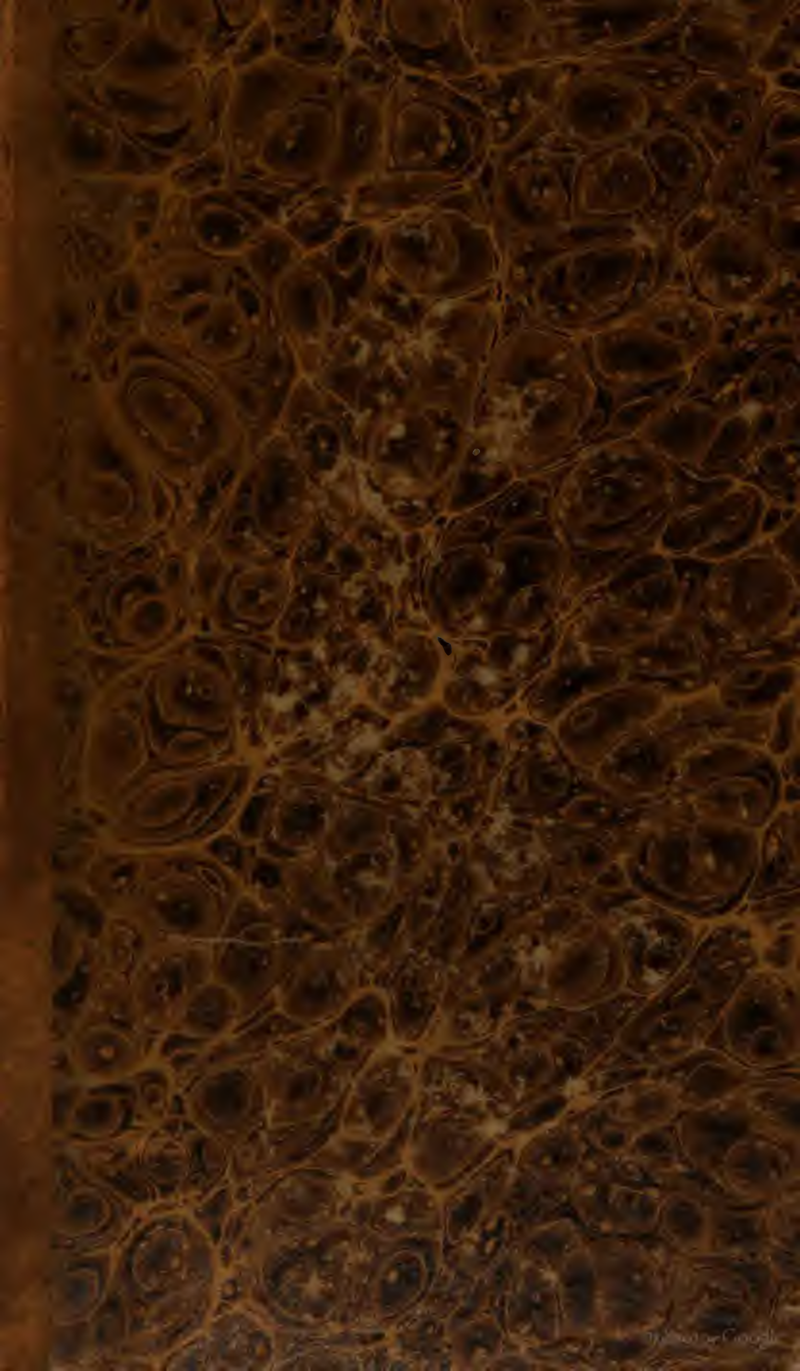




Geschichte
der
beständigen Befestigung
oder
Handbuch
der vorzüglichsten Systeme und Manieren
der Befestigungskunst.

Nach
den besten Quellen bearbeitet und durch 18 Pläne erläutert
von

A. v. Zastrow.

Zweite durchaus umgearbeitete und um das Fünffache
vermehrte Auflage.

Leipzig,
bei K. F. Köhler.

1839.

Vorrede.

Das Manuscript der ersten Auflage dieses Werkes führte ursprünglich den Titel: „**Versuch einer kurzen Geschichte der beständigen Befestigung.**“ Der damalige Verleger fand es seinem Interesse angemessen, diesen Titel in: „**Handbuch der vorzüglichsten Systeme und Manieren der Befestigungskunst**“ umzugestalten. Da nun die zweite durchaus umgearbeitete Auflage, ihrer wissenschaftlichen Anlage nach, mit grösserem Rechte eine Geschichte der permanenten Fortifikation, wie ein Handbuch der vorzüglichsten Systeme und Manieren zu nennen ist, so habe ich vorgezogen, der zweiten Auflage den ursprünglichen Titel des Werkes wieder zu geben, und dieselbe: „**Geschichte der beständigen Befestigung**“ zu nennen. Weil aber das Werk dem militairischen Publikum unter diesem Titel unbekannt ist, so habe ich, um Missverständnisse zu vermeiden, demselben gleichzeitig den Titel der ersten Auflage hinzugefügt, und mithin die zweite Auflage: „**Geschichte der beständigen Befestigung oder Handbuch der vorzüglichsten Systeme und Manieren der Befestigungskunst,**“ genannt.

Obwohl der Name hier wenig zur Sache thut, so glaubte ich dennoch, dem Vorwurfe, meinem Buche nicht den richtigen Titel gegeben zu haben, begegnen zu müssen.

Die erste Auflage war ein aphoristisch geschriebener Aufsatz, der dem beabsichtigten wissenschaftlichen Zwecke nur sehr oberflächlich entsprach. Wenn das Buch dennoch eine nachsichtsvolle Aufnahme fand, so war diese unstreitig

weniger in dem wissenschaftlichen Werthe der Arbeit, als in dem Umstande begründet, dass jenes Buch einem Bedürfnisse einigermassen abhalf, welches bei fortifikatorischen Vorträgen ziemlich allgemein gefühlt wurde.

Da die gegenwärtige zweite Auflage nicht allein fast um das Fünffache vermehrt, sondern in mehr wie einer Beziehung ein ganz neues Buch ist, so wird es nothwendig, den Zweck desselben zu erörtern.

Den grössten Theil des Unterrichts in der Befestigungskunst nimmt die Beschreibung und Kritik derjenigen Befestigungs-Methoden ein, welche von den berühmtesten Ingenieuren der Deutschen, Italiener, Holländer, Franzosen und Schweden in verschiedenen Zeitaltern aufgestellt wurden. Das Studium der Maximen dieser Kriegsbaumeister ist zu allen Zeiten als die gründlichste und unentbehrlichste Vorschule angehender Ingenieure betrachtet worden. Auch haben bereits Sturm, Böhm, Struensee, Belaire, Mandar *) und Andere, die Befestigungen der berühmtesten Kriegsbaumeister schriftstellerisch behandelt. Der Gesichtspunkt aber, aus dem diese Schriftsteller die von ihnen gesammelten Systeme und Manieren der Befestigungskunst bearbeiteten, war sehr verschieden. Bald sind ihre Darstellungen speciell zusammenhängend, bald aphoristisch, ihre Kritik bald oberflächlich bald gründlich in die Vorzüge und Mängel eingehend, je nachdem ihnen der eine oder der andere Theil der Befestigung der Aufmerksamkeit mehr oder weniger werth schien. Jene Schriftsteller gaben bald zu

---

*) Architectura militaris, oder Anleitung zur Kriegsbaukunst, von C. L. Sturm. Nürnberg 1729, 1739. Wien und Nürnberg 1755.

Freundlicher Wettstreit der französischen, holländischen und deutschen Kriegsbaukunst, von C. L. Sturm. Augsburg 1718. 1740.

Gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst von A. Böhm. Frankfurt a. M. 1776. 1779.

Anfangsgründe der Kriegsbaukunst von K. A. Struensee. 1771. 1786. Dasselbe Buch verkürzt und verändert durch Krebs. Koppenhagen 1797.

Elémens de fortification etc. par Bélaire (2 édit.) à Paris 1793.

De l'architecture des forteresses ou de l'art de fortifier les places et de disposer les établissemens de tout genre, par C. F. Mandar à Paris 1801.

viel, bald zu wenig Befestigungen an. Im ersten Falle verwirren sie nur zu leicht den in der Wissenschaft minder erfahrnen Leser durch die Masse der Ideen, sie benehmen ihm die natürliche Freiheit des Geistes und mit ihr jene Fähigkeit, das Wichtige vom minder Wichtigen, das Anwendbare von den Hirngespinnsten verfeinerter Spekulation leicht und sicher zu unterscheiden. Im zweiten Falle, wenn nämlich die Anzahl der dargestellten Befestigungen zu beschränkt ist, wird der Leser nur einseitig unterrichtet und bleibt im Unklaren über die Reichhaltigkeit der Mittel der Kunst. — Ferner haben jene Schriftsteller die von ihnen dargestellten Befestigungen nur durch sehr unvollkommene Zeichnungen begleitet; denn letztere sind grösstentheils in einem viel zu kleinen Massstabe angefertigt, um alle Details zur klaren Anschauung zu bringen, und überhaupt jene Uebersicht zu gewähren, welche dem Anfänger zur Verständlichkeit eines Risses so überaus nöthig ist. Endlich verbreiten sich die Werke Sturm's, Böhm's, Struensee's und Anderer nur über die ältere Periode der Befestigungskunst, und ist die Mehrzahl dieser Werke gegenwärtig überdem im Buchhandel vergriffen.

Diese Umstände veranlassten die Herausgabe der ersten Auflage dieses Werks, und die vervollständigte Bearbeitung der zweiten.

Keine militairische Wissenschaft bietet der Spekulation so viel Spielraum dar, als die Fortifikation. Dies beweisen die zahlreichen Entwürfe, die uns die Literatur dieser Wissenschaft aufbewahrte; denn man nimmt an, dass über fünfhundert verschiedene Befestigungsmethoden existiren. Orientirt man sich aber nur einigermassen in diesem Labyrinth von Spekulationen, so gelangt man bald zu der Einsicht, dass die Zahl derjenigen Ingenieure, welche wirkliche Erfinder waren und durchaus neue Methoden schufen, in der That nicht sehr gross ist, und dass alle übrigen Ingenieure nur Modifikationen von jenen Originalien lieferten. Dennoch ist die Anzahl dieser letzteren immer noch zu bedeutend, als dass man sie sämmtlich darstellen könnte. Bei einer Sammlung von Befestigungen entsteht daher zu-

nächst die wichtige und schwierige Frage: welche Systeme und Manieren von jenen Originalien oder ausgezeichneteren Entwürfen für die Darstellung zu wählen sind. Um diese Frage möglichst vollkommen und sicher zu beantworten, stellte der Verfasser bei seiner Auswahl als Grundsatz auf, nur die ausgezeichneten von denjenigen Systemen und Manieren der Befestigungskunst ausführlich darzustellen, die entweder wirkliche Anwendung an noch bestehenden Festungen fanden, oder deren Beschaffenheit sich vorzugsweise, sei es zum Theil oder im Ganzen, zur einstigen Anwendung eignet. Eine Ausnahme davon machten die Befestigungen der deutschen Ingenieure Albrecht Dürer und Speckle; doch bestimmten uns dazu folgende Gründe. Albrecht Dürer ist der erste Schriftsteller seit dem Alterthume, welcher über Befestigung schrieb. Sein Werk nimmt daher das historische Interesse der Wissenschaft nicht allein in hohem Grade in Anspruch, sondern wir finden in der Dürer'schen wie in der Speckle'schen Befestigung, wenn gleich beide gegenwärtig veraltet sind, den Ursprung vieler ja der meisten Ideen, welche in neuester Zeit eine neue Epoche in der Befestigungskunst begründeten. Ich glaube daher jene Ausnahme nicht allein hinreichend motivirt, sondern halte mich auch für gerechtfertigt, wenn ich die Grundsätze dieser Ingenieure viel ausführlicher behandelte, als dies bisher geschehen ist.

Was die Bearbeitung der verschiedenen Systeme und Manieren betrifft, so habe ich mich bemüht, möglichst deutlich zu sein. Ich habe unwesentliche Details vermieden, und andere, welche auf den Geist der Befestigung influiren, ausführlich behandelt. Ich habe ferner die besten Quellen, welche aufzutreiben waren, und meistentheils die Originalwerke der von mir abgehandelten Ingenieure benutzt; diese Quellen aber nur in einzelnen besonders bemerkenswerthen Fällen genannt, weil, wenn ich sie sämmtlich aufgeführt hätte, jede Seite des Werkes mit zahlreichen Citaten angefüllt worden wäre, die bei einem Lehrbuche, da sie den Gang der Lektüre unterbrechen, möglichst zu vermeiden sind. Sollte aber dem Leser eine oder die andere meiner

Angaben zweifelhaft erscheinen, so bin ich mit Vergnügen bereit, meine Quellen, die nach sorgfältiger Auswahl getroffen und im Manuscripte verzeichnet sind, zu nennen. Jeder Befestigung folgt eine Beurtheilung aus dem Gesichtspunkte des gegenwärtigen Zustandes der Kunst; dieselbe bespricht die Vorzüge und Mängel des Systems; sie giebt die Mittel an, letztere zu vermeiden und erstere wo möglich zu steigern; zeigt ferner die Anwendbarkeit der Befestigung unter verschiedenen Voraussetzungen, und erwähnt endlich ihre Baukosten. — Obwohl ich nach besten Kräften bemüht war, in den Beurtheilungen möglichst unpartheiisch zu bleiben, so bin ich dennoch weit entfernt von dem Glauben, dass mir dies immer gelungen sei; denn auch hier ist der Vorsatz leichter wie die Ausführung. In der Beurtheilung von Befestigungs-Systemen immer unpartheiisch zu bleiben, ist besonders deshalb so schwierig, weil es auch in dieser Wissenschaft gewisse Wortführer und Partheihäupter gab, deren überlegenes Genie eigne Doctrinen oder Schulen begründete, welche sich schroff und feindlich gegenüber stehen. Gehört man nun aus Ueberzeugung der einen an, so ist es überaus schwer, stets vorurtheilsfrei die Maximen der andern zu würdigen, und zwar um so mehr, als vielleicht in der Kritik keiner andern Wissenschaft individuelle Ansicht eine so grosse Rolle spielt, wie in der Fortifikation; denn in der That lässt sich nur in den wenigsten Fällen der Vorzug des einen Systems vor dem andern mit apodiktischer Gewissheit nachweisen. Unter jenen Wortführern sind bekanntlich die bemerkenswerthesten Vauban und Cormontaigne auf der einen und Montalembert auf der andern Seite. Man kann die beiden erstern als die Repräsentanten der alten, Montalembert aber den als der neuen Schule nennen. Letztere ist offenbar die herrschende. Die bei weitem grössere Mehrzahl aller lebenden Ingenieure hängt ihr an; auch sind sämmtliche grössere fortifikatorische Bauten, welche in neuester Zeit ausgeführt wurden, nach Montalembert's Angaben, wenn gleich modificirt, in's Leben getreten. — Der Verfasser dieses Werkes begieng daher nichts Auffallendes, wenn er sich, seiner Ueberzeugung

folgend, dieser neuen Schule anschloss. Er glaubt sich das Zeugniss geben zu können, nicht blindlings und auf guten Glauben hin Montalembert's Theorien gefolgt zu sein, sondern jeden vorliegenden Fall mit Gründen belegt zu haben, die vor dem Richterstuhle einer vorurtheilsfreien Kritik gewiss einige Anerkennung finden werden. Ueberdem hält er keineswegs alle Befestigungs-Systeme Montalembert's für gut und nachahmungswerth, und erklärt sich namentlich entschieden gegen alle diejenigen, welche dem directen Feuer der entfernten Angriffs-Batterien jene thurmartige 6 bis 7 Stockwerk hohe Kasematten frei vor Augen stellen.

Um ferner dem Anfänger die Verständlichkeit der verschiedenen Systeme möglichst zu erleichtern, sind die wichtigern derselben durch Zeichnungen im grossen Massstabe darstellt*). Die Zeichnung ist die eigentliche Sprache des Ingenieurs. Die vollständigste Beschreibung durch Worte wird dem Schüler ein Befestigungssystem nie so klar machen, wie dies durch Zeichnungen möglich ist. Ihre Ausführung in grossem Massstabe gehört daher zu den vornehmsten Anforderungen eines brauchbaren Lehrbuches. Manches gut geschriebene Werk erhielt blos seiner oberflächlich ausgeführten Zeichnungen wegen nie den Grad allgemeiner Verbreitung, den es bei besseren Zeichnungen gefunden haben würde. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Bousmard's vortreffliches Lehrbuch, welches besonders für den Selbstunterricht immer noch als das praktischte erscheint, einen grossen Theil seines Erfolges den im grossen Maassstabe ausgeführten Zeichnungen verdankt, welche dem Anfänger die plastischen Verhältnisse klar vor Augen stellen, und ihm die Ueberzeugung geben, dass er Alles vollkommen versteht, was der Text des Schriftstellers sagt. Er setzt daher die Lektüre dieses Werkes mit Leichtigkeit und Sicherheit fort, und stösst so leicht nicht auf Dinge, die ihm Kopfbrechen kosten, und was bei den Studien eines

*) Diese Zeichnungen können auf Militairschulen benutzt werden, um die Zöglinge nach denselben fortifikatorische Risse anfertigen zu lassen.

jungen Offiziers wohl zu beachten ist, ihm nicht die gute Laune rauben. Montalembert, der nicht für Anfänger, sondern für erfahrne Ingenieure schrieb, war dennoch von der Nothwendigkeit ausführlicher Zeichnungen so sehr überzeugt, dass er einen grossen Theil seines Vermögens zur Anfertigung jener vortrefflichen Risse verwandte, welche die denkwürdigen Werke dieses Ingenieurs begleiten.

Von den weniger wichtigen Systemen und Manieren der Befestigungskunst haben wir uns begnügt, nur kleine skizzenartige Zeichnungen mitzutheilen, da finanzielle Rücksichten diese Einschränkung nothwendig machten.

Was die Ausführlichkeit der Bearbeitung jeder Methode betrifft, so war dieselbe nach der Wichtigkeit dieser letztern verschieden. Diejenigen Systeme, welche durch ihre Vorzüge besonderes Aufsehen erregten, sind sehr ausführlich behandelt; bei andern beschränkte man sich nur auf die Angabe des Nothwendigsten, und diejenigen Methoden endlich, welche für den Leser nur ein historisches Interesse haben können, sind auch nur in wenigen Worten ganz oberflächlich skizzirt und durch keine Zeichnungen begleitet. Diese Art der Bearbeitung entspricht, wie ich glaube, dem vorhandenen Zwecke am besten. Der Unterricht in der Befestigung besteht in der That nicht darin, alle vorhandenen Methoden zu studiren. Ein solches Studium würde ganz zwecklos sein und nur dazu beitragen, die Begriffe des Anfängers zu verwirren. Es genügt vollkommen, nur die wichtigsten Methoden, diese aber auch möglichst gründlich, zu kennen. Nichts desto weniger ist es gut, wenn der Anfänger aber auch von den Schriftstellern zweiten und dritten Ranges ganz im Allgemeinen unterrichtet ist und namentlich den Titel und die Tendenz ihrer Werke kennt. Ihm wird dadurch einerseits wissenschaftliches Material in die Hand gegeben und andererseits die Mühe erspart, von dem Inhalte dieser zahlreichen Werke durch eigne Lektüre Kenntniss zu nehmen.

Die abgehandelten Befestigungsmethoden sind von mir entweder Systeme oder Manieren genannt worden; Systeme, wenn dieselben im hohen Grade Original, und Manieren,

wenn jene Methoden nur Modifikationen anderer Befestigungen sind. Die von Rimpler, Landsberg, Montalembert, Virgin und Carnot*) habe ich daher Systeme genannt; die Befestigungen von Pagan, Vauban, Cormontaigne und Bousmard aber nur Manieren. Der Unterschied im Gebrauch der Benennungen System oder Manier, den die Franzosen nicht zu machen scheinen**), hat das Gute, dass diese Benennungen die Methode gewissermassen charakterisiren, denen sie als Titel vorgesetzt sind. Uebrigens darf der Leser nicht die Voraussetzung machen, dass ein System immer besser sei als eine Manier. So steht z. B. Carnot's System Cormontaigne's Manier entschieden nach.

Obwohl die von mir gegebene Beurtheilung den Leser mit den Vorzügen und Mängeln jeder Befestigungs-Methode im Allgemeinen bekannt macht, so habe ich dennoch für dienlich erachtet, gegen die bekanntesten Manieren der Bastionär-Befestigung, nämlich gegen Vauban's 1ste und 3te, gegen Cormontaigne's und Coehorn's den förmlichen Vauban'schen Angriff darzustellen und dem Leser die Stärken und Schwächen dieser Manieren noch anschaulicher zu machen. Bei jedem Angriffe ist die wahrscheinliche Anzahl der **Tage** angegeben, welche derselbe unter gewissen Voraussetzungen bis zur Eroberung des Platzes braucht. Da nun diejenige Befestigung die beste ist, welche im Verhältniss ihrer Baukosten den längsten Widerstand leistet, so erhält der Leser einen ungefähren Massstab, um verschiedene Befestigungsmethoden nach der Dauer ihres Widerstandes mit einander zu vergleichen. Diese Methode, den relativen Werth eines Platzes durch einen gegen denselben geführten fingirten Angriff zu bestimmen, welche von den Franzosen die Analysis der Festungen genannt wird, hat in neuern Zeiten und zwar nicht ohne Grund viel Widerspruch gefunden. Allein letzterer war offenbar mehr gegen

---

*) Carnot's Befestigungs-System ist auf verschiedene Methoden angewandt, die ich wiederum Manieren genannt habe.

**) Bousmard z. B. nennt alle Methoden der Bastionär-Befestigung Systeme.

den Missbrauch, den die Franzosen (Fourcroy) mit diesen Methoden trieben, wie gegen dieselbe selbst gerichtet; und ich bin überzeugt, dass wenn jene Methode mit Mässigung gebraucht wird, sie nur dazu beitragen kann, das Urtheilsvermögen des angehenden Ingenieurs zu schärfen und ihm die Ereignisse des Krieges planmässig vor Augen zu stellen. Auf den Montalembert'schen Befestigungs-Systemen ist zwar auch der Angriff verzeichnet, allein es war, ohne sich grosse Willkürlichkeiten zu erlauben, nicht möglich, die Anzahl der Tage anzugeben, welche zur Ausführung dieser oder jener Belagerungsarbeit nothwendig sind. Dies ist offenbar nur thunlich in einem fingirten Angriffe gegen die üblichen Bastionär-Befestigungen, von denen wir aus Erfahrung durch die aufbewahrten Belagerungs-Journale wissen, wie viel Widerstand dieselben unter gewöhnlichen Umständen gegen die Ausführung jeder Belagerungsarbeit zu leisten im Stande sind, wie viel Zeit mithin der Angriff zur Vollendung dieser oder jener Arbeit braucht. Eine Erfahrung dieser Art existirt aber nicht über Montalembert's Systeme. Einige derselben sind zwar modificirt ausgeführt, nie aber angegriffen und vertheidigt worden, und wenn uns gleich die Theorie mit Gewissheit sagt, dass die Schwierigkeiten, die der Angriff gegen diese Systeme findet, überaus gross, zuweilen fast unüberwindlich sind, so würde es dennoch sehr schwierig sein, die Anzahl der Tage angeben zu wollen, die der Angriff zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten nothwendig haben dürfte.

Was die Eintheilung dieses Werkes betrifft, so zerfällt dasselbe, analog der allgemeinen Geschichte, in die drei Hauptabschnitte der ältern, mittlern und neuern Befestigung. Die alte Befestigung begreift den Zeitraum der alten Geschichte, die mittlere die des Mittelalters, und die neuere beginnt mit Erfindung des Pulvers. Die alte, mehr noch die mittlere Geschichte der Befestigung, ist von mir nur ganz oberflächlich behandelt, da die Grundsätze der damaligen Fortifikation für die heutige Wissenschaft nur noch von historischem Interesse sein können und eine grössere

Ausführung derselben die Grenzen dieses Werks zu weit überschritten haben würde.

Die neuere Fortifikation, welche fast den ganzen Inhalt des Werkes ausmacht, zerfällt in gewisse Unterabtheilungen, die durch die Anwendung vorgezeichnet sind, welche die Befestigungskunst in den verschiedenen europäischen Staaten fand.

Nachdem nämlich das Pulver erfunden und zu Kriegszwecken angewandt wurde, entstanden bekanntlich in Folge dieser Erfindung am Ende des 15ten oder zu Anfange des 16ten Jahrhunderts in Italien die ersten Bastionär-Befestigungen, deren Principien man gegenwärtig unter dem Namen der italienischen Befestigung zu begreifen pflegt. Fast ausschliesslich in den Händen italienischer Ingenieure, wurde sie im Laufe des 16ten Jahrhunderts von fast allen europäischen Nationen als die beste Befestigungsmethode erkannt und angewandt. Sie bildet mithin die erste Periode der neuern Befestigungskunst.

Am Ende des 16ten Jahrhunderts wurde in den Niederlanden die niederländische Befestigung erfunden. Sie verdrängte zum Theil die italienische, und ihre Anwendung füllt das 17te Jahrhundert aus. Sie formirt daher die 2te Periode der neuern Befestigung.

Am Ende des 17ten und im Verlaufe des 18ten Jahrhunderts treten die Franzosen auf. Indem sie den permanenten Charakter italienischer Befestigung mit der auf taktischen Verhältnissen beruhenden Fortifikation der Holländer zu vereinigen streben, gewinnt ihre Befestigung ein entschiedenes Uebergewicht, und leitet, durch Vorurtheile genährt, bei fast allen europäischen Nationen die Prinzipien der Fortifikation. Sie bildet die dritte Periode der neueren Befestigung.

Die deutsche Befestigung wird dadurch charakterisirt, dass sie vorurtheilsfrei das Gute fremder Ingenieure mit ihren eigenen reichhaltigen Ideen sehr glücklich vereinigte und dadurch eine Befestigung begründete, welche an Zweckmässigkeit und Originalität weder der italienischen, holländischen, noch französischen nachstand. Die deutsche

Befestigung umfasst aber keinen bestimmten Zeitraum, sondern geht vielmehr parallel mit den vorhin genannten drei Perioden. Ich habe dieselbe daher Abschnittsweise zwischen diesen Perioden dort eingeschaltet, wohin sie der Zeit nach ungefähr gehört. So steht die deutsche Befestigung durch Albrecht Dürer vor der italienischen, und die deutsche Befestigung durch Daniel Speckle hinter derselben, während die spätern deutschen Ingenieure des 17ten und 18ten Jahrhunderts nach der altniederländischen Befestigung folgen.

Die Niederländische Fortifikation zerfällt in alte und neue. Letztere, durch Coehorn gestiftet, ist aus wissenschaftlichen Gründen erst nach der französischen Befestigung abgehandelt worden.

Die einzelnen Abschnitte des Werks werden sich mithin in nachstehender Ordnung folgen:

I. Befestigung im Alterthume.
II. Befestigung im Mittelalter.
III. Neuere Befestigung.

1. **Deutsche Befestigung durch Albrecht Dürer**, dessen Grundsätze den Uebergang aus der alten Befestigung in die neuere begründen.

2. **Italienische Befestigung.** Ihre Grundsätze werden im Allgemeinen abgehandelt und die Methoden der bekanntesten italienischen Ingenieure, als: Micheli, Tartaglia, Alghisi da Carpi, Paciotto von Urbino, Girolamo Maggi, Jacomo Castriotto, Marchi, Busca, Floriani und Donotto Rosetti in der Kürze skizzirt.

3. **Deutsche Befestigung durch Daniel Speckle**, der als der glücklichste Verbesserer der italienischen Befestigung anzusehen und überhaupt eines der grössten fortifikatorischen Genies aller Zeiten ist.

4. **Alt-Niederländische Befestigung nach Freitag**, nebst Angabe der ausgezeichnetsten Schriftsteller, welche im Geiste dieser Befestigung im Laufe des 17ten Jahrhunderts schrieben. Marolois, Völcker, Melder, Rusenstein, Scheither, Neubauer, Heidemann und Heer.

5. **Deutsche Befestigung im Laufe des 17ten und 18ten Jahrhunderts.** Dieser Abschnitt enthält die be-

rühmtesten deutschen Ingenieure bis auf die neuesten Zeiten, nämlich Grotte, Dillich, der als der vornehmste Verbesserer der altniederländischen Befestigung betrachtet werden muss; der ältere Landsberg; der berühmte Rimpler, dessen System schon 100 Jahre vor Montalembert die Grundprincipien dieses Ingenieurs umfasste; ferner die Kriegsbaumeister Grindel von Ach, Zader, Borgsdorff, Klengel, Werthmüller und der bekannte Landsberg, der eigentliche Erfinder des Tenaillen-Systems; endlich die Ingenieure Harsch, Buggenhagen, Sturm, Herlin, Glaser, Herbort, König August von Polen und Pirscher.

6. Französische Befestigung. In derselben sind ausführlich behandelt: die Manieren von Pagan, Vauban, Cormontaigne und Bousmard, und die weniger wichtigen Ingenieure, wie Errard de Bar-le-Duc, Blondel, Bernhard, Ozanan, St. Remi, Rosard, Belidor, Rottberg, Robillard, der Marschall von Sachsen, Filey, La Chiche, Falois, Cugnot, Trincano, Reveroni und Chasse-loup, nur leicht skizzirt.

7. Neu-Niederländische Befestigung nach Coehorn. Ich habe dieselbe erst hier folgen lassen, weil ihr eigentlicher Werth nicht füglich erkannt werden kann, bevor man nicht die Methoden Vauban's und Cormontaigne's kennen gelernt hat.

8. Montalembert's System. Obwohl dieser Ingenieur geborner Franzose ist, so darf sein System doch nicht der französischen Befestigung beigesellt werden, da es den Grundsätzen derselben durchaus entgegen steht. Man könnte vielmehr in Betracht der grossen Uebereinstimmung, welche zwischen Montalembert und den berühmtesten deutschen Kriegsbaumeistern, wie Albrecht Dürer, Rimpler, Landsberg, Herbort u. m. A., auf so entschiedene Weise statt findet, Montalembert's System füglich zur deutschen Befestigungskunst rechnen. Uebrigens ist die ganze wissenschaftliche Stellung dieses Ingenieurs so ausgezeichnet, sein Einfluss auf alle in neuester Zeit ausgeführte Bauten so entscheidend, dass er der That nach eine 4te und letzte Periode in der neueren Befestigung begründet.

9. **Virgin's System**; dasselbe steht eben so isolirt, als ausgezeichnet da.

10. **Carnot's System.** Auch dieser Ingenieur kann, obwohl geborner Franzose, aus eben den Gründen, wie Montalembert, nicht zur französischen Befestigung gezählt werden.

Alle die so eben genannten Abschnitte und einzelnen Ingenieure sind bei Bearbeitung dieses Werkes in einen historischen und wissenschaftlichen Zusammenhang gebracht worden. Der Leser wird dadurch in die Lage gesetzt, den Gang der Wissenschaft, von ihrer Wiege an, durch alle Stufen ihrer successiven Ausbildung bis zur gegenwärtigen Vervollkommnung zu verfolgen, und da diese Geschichte der Befestigungskunst die Kritik der verschiedenen Befestigungen in sich schliesst, so werden dadurch dem Leser auch die Mittel geboten, über den Werth älterer oder neuerer Festungen zu urtheilen, das Widerstandsvermögen derselben zu bestimmen, und den Einfluss dieser Plätze auf das Kriegstheater oder auf mögliche Kriegsbegebenheiten anzugeben. Dies war der Zweck der von mir verfassten Geschichte der Befestigungskunst. Ich weiss, dass man an einer Geschichte dieser Wissenschaft noch andere Anforderungen machen kann; allein die Ausführung derselben würde diesem Buche einen Umfang gegeben haben, der die eng vorgeschriebenen Grenzen eines Lehrbuches bei Weitem überschreiten müsste.

Ich habe bei Ausarbeitung desselben mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Theils waren es die Unzuverlässigkeit der Quellen, theils die ungenügenden Angaben mehrerer Ingenieure über ihre eignen Befestigungen, welche mir mehr wie einmal überaus viel Mühe verursachten. Besonders war dies der Fall bei Bearbeitung von Albrecht Dürer, Speckle, Coehorn und einigen andern ältern Ingenieuren. Die Schriften derselben, vorzugsweise der beiden Erstgenannten, sind in einer so unwissenschaftlich und dabei veralteten Sprache geschrieben, dass kein geringer Fleiss dazu gehört, sich dieselbe verständlich zu machen. Mehrere der neuesten fortifikatorischen Schriftsteller, welche sich mit Albrecht Dürer und Speckle beschäftigten und ihre

Grundsätze analysirten, sind über den Inhalt der Werke dieser Ingenieure, wenigstens theilweise, wohl nicht ganz im Klaren, und begehen daher ziemlich auffallende Irrthümer. Mandar's*) Beschreibung der Dürer'schen Kreisbefestigung beweist, dass ihm dieselbe entweder gar nicht oder nur überaus oberflächlich bekannt war. Der Uebersetzer von Douglas Werk über Carnot**) charakterisirt die Methode Dürer's in einer Weise, die vielleicht zu dem Schlusse berechtigt, dass der Herr Uebersetzer Albrecht Dürer entweder

---

*) De l'architecture des forteresses par Mandar. p. 539. Der Verfasser beschreibt die Dürer'sche Kreisbefestigung in folgender Weise: „Dans son projet d'une forteresse formée d'une grande tour ronde, Albert Dürer propose pour communication une muraille à laquell il adosse une gallerie de charpente à quatre étages, au droit de chacun desquels la muraille est percée d'embrasures et de crenaux.“

**) Bemerkungen über die Carnot'schen Vertheidigungsgrundsätze, vom Obersten Baron von Douglas. Aus dem Englischen übersetzt durch Bachoven von Echt. Koblenz 1821. Der Uebersetzer sagt in seiner Vorrede pag. III: dass aus der Befestigungs-Methode Albert Dürer's zu schliessen, derselbe folgende Grundsätze gehabt zu haben scheine: „Wenn das Feuer der Festung vermögend ist, den Feind in einer Entfernung zu halten, die ihm nicht gestattet, die Ringmauern zu zerstören, so brauchen diese nicht durch Thürme oder andere hervorragende Werke bestrichen zu werden.“ Einen solchen Grundsatz hat Dürer aber nicht gehabt. Auch war er ein viel zu einsichtsvoller Ingenieur, als dass er sich hätte der Hoffnung hingeben können, durch sein Festungsgeschütz den Feind vom Platze auf immer entfernt zu halten; denn seine Kasematten, auf der Sohle sehr tiefer Gräben liegend, konnten das vorliegende Feld nicht beschiessen, was nur von denjenigen Geschützen möglich war, die frei auf den Wallgängen standen. Letzteren aber konnte der Feind eine zehn- oder 20fache Geschützanzahl entgegen stellen. Dürer hat mithin gewiss nie im entferntesten jene Hoffnung gehegt, und der schlagendste Beweis, dass er mit Gewissheit darauf rechnete, den Feind in die Nähe und selbst in seine Festungsgräben kommen zu sehen, findet sich in Dürer's zahlreichen Kaponieren und Kasematten, die nur zur niedern Grabenbestreichung bestimmt sind. — Bei Anführung jenes Grundsatzes verwechselt, wie mir scheint, Herr von Bachhoven die Tendenz der Dürer'schen Kreisbefestigung mit der von Montalembert. Letztere hatte allerdings den Zweck, den Feind stets in grosser Entfernung vom Platze zu halten; allein ihre Kasematten bestreichen auch mit 6 über einander liegenden Stockwerken das vorliegende Feld.

nicht gelesen, oder doch wohl nicht ganz richtig aufgefasst habe.

Aehnliche Irrthümer finden in Betreff Speckle's statt. Der Verfasser der: „Gedanken über die Vorschläge, Systeme und Ideen der alten und besonders deutschen Ingenieure“ sagt pag. 73, dass von Speckle die erste Anwendung der Tenaille herrühre, und erwähnt lobend seine desfallsigen Anordnungen. Nun aber ist die erwähnte Tenaille durchaus kein eigener Entwurf Speckle's, sondern ein Theil der Befestigung der Citadelle von Gomorra, von der Speckle eine Zeichnung giebt, um Beispielsweise die schlechte Anwendung der Tenaille zu erläutern. Was also jener Schriftsteller unserm Speckle als eine preiswürdige Erfindung zuschreibt, verwirft dieser selbst als einen von den italienischen Ingenieuren begangenen Fehler. Dieser Irrthum wurde unstreitig allein dadurch begangen, dass jener Verfasser, statt den schwierigen Text gründlich zu studiren, sich begnügt, aus dem Inhalte der Zeichnungen auf die Grundsätze Speckle's zu schliessen.

Mehrere Ingenieure nennen ferner Speckle als den Erfinder der gekrümmten Facen, während er doch nie an eine solche Erfindung dachte, sondern nur erzählt, dass Kaiser Carl V. mehrere viereckige Forts mit Bastionen von der Form eines Lindenblattes hätte bauen lassen. Die Zeichnung der Front eines solchen Forts, welche Speckle gleichfalls mittheilt, hat allerdings gekrümmte Bastionsfacen *).

*) Ueber die äussern Lebensverhältnisse Speckle's, die der Berühmtheit dieses unseres deutschen Landsmannes wegen von Interesse sind, scheinen bis in die jüngsten Zeiten noch immer abweichende Ansichten zu existiren. In der ersten Auflage dieses Werks hatte ich über Speckle Folgendes bemerkt: „Er war 1536 zu Magdeburg geboren und starb 1589. „Nachdem er durch vieles Reisen zum praktischen Ingenieur gebildet war, „trat er als Rittmeister (ist ein Druckfehler, soll heissen Rüstmeister) in „die Dienste des Kaisers Maximilian II. Sein Ruf verbreitete sich, und „viele Staaten erbaten sich bei vorzunehmenden Bauten seinen Rath. Die „Belagerungen von Wien, Syget, Jula, Nikosia, Famagusta, Goleta und „Malta, denen er zum Theil beiwohnte, verschafften ihm die Kriegs„erfahrenheit, die seine Anordnungen charakterisiren.“

Was nun den Gebrauch meines Werkes für Militairschulen anbetrifft, so erlaube ich mir darüber folgende Vorschläge zu machen.

Ich erhielt diese Notizen von einem alten Offizier, der den Ruf grosser Gelehrsamkeit hatte und dieselben in Strassburg selbst gesammelt haben wollte. Da ich aber diese seine Angaben nicht durch gedruckte Quellen belegen konnte, so zog ich es vor, in der gegenwärtigen 2ten Auflage die Lebensverhältnisse Speckle's so darzustellen, wie sie Mylius in seiner Geschichte der Kriegsbaukunst angiebt, und ist dort namentlich bemerkt, dass sich Speckle auch als praktischer Soldat Erfahrungen erwarb und der Belagerung von Famagusta beiwohnte. Ganz vor Kurzem habe ich aber durch Herrn v. Xylander einen ziemlich sichern Beweis erhalten, dass Mylius Behauptung: Speckle sei praktischer Soldat und bei Famagusta gewesen, nicht richtig ist. Ich empfing diesen Beweis durch meine Schuld leider erst dann, als der Druck dieser 2ten Auflage bereits vollendet, und mithin keine Abänderung mehr möglich war.

Im ersten Hefte des 4ten Bandes der militairischen Mittheilungen führt nämlich Herr v. Xylander eine gereimte Lebensbeschreibung Speckle's an, welche sich in der 2ten Auflage (Strassburg 1799) des Speckle'schen Werkes findet, die aber in der 4ten Auflage (Dresden 1705), nach der ich Speckle bearbeitete, nicht vorhanden ist. Diese Biographie stimmt in allen Punkten mit Mylius überein, doch sagt sie nichts davon, dass Speckle praktischer Soldat und bei Famagusta gewesen sei, was der poetische Biograph gewiss nicht unterlassen haben würde, da ein solches Ereigniss in dem Leben Speckle's von grosser Bedeutsamkeit sein müsste. Jene Verse wurden überdem nur 10 Jahre nach Speckle's Tode geschrieben; es ist mithin nicht zu zweifeln, dass der Dichter noch sehr ausführliche und bestimmte Nachrichten über Speckle's Leben haben musste. Ich stimme unter diesen Verhältnissen dem Herrn von Xylander bei und glaube mit ihm, dass Speckle nicht praktischer Soldat war, keiner Belagerung beiwohnte und keine Kriegserfahrung besass. Dieser Umstand, weit entfernt, Speckle's Verdienste zu schwächen, die besonders darin bestehen, dass alle seine Angaben durch die höchste praktische Kriegsbrauchbarkeit charakterisirt werden, — trägt im Gegentheil wesentlich dazu bei, jene Verdienste in ein glänzenderes Licht zu stellen, indem man darin, wie Herr v. Xylander sehr richtig bemerkt, einen merkwürdigen Beläg findet, was natürliche Anlagen und Studium, auch ohne eigene praktische Erfahrungen, vermögen. Leider habe ich die Notizen, welche Herr v. Xylander über Speckle in der genannten Schrift schon im Jahre 1830 mittheilte, damals übersehen, und sie erst gegenwärtig nachträglich gelesen. Ich bitte daher den Leser, was ich in Betreff von Speckle's Kriegserfahrung auf pag. 58 dieses Werkes gesagt habe, nach den so eben gemachten Bemerkungen abändern zu wollen.

Schon oben ward bemerkt, dass der grösste Theil der Zeit, welche auf Schulen dem fortifikatorischen Vortrage zugemessen ist, auf die Erklärung und Beurtheilung der vorzüglichsten Befestigungssysteme verwandt wird und werden muss. Dadurch bleibt aber dem Leser fast überall zu wenig Zeit, um die andern Branchen des fortifikatorischen Unterrichts umfassend und gründlich abzuhandeln. Ich glaube, dass unter diesen Verhältnissen mein Buch dem Lehrer keine unwillkommene Unterstützung gewähren wird. Vorausgesetzt nämlich, der Vortrag nähere sich der Periode der Vauban'schen Befestigung, so könnte der Lehrer seine Zuhörer beauftragen, sich zu Hause aus meinem Werke mit den Grundsätzen Vauban's im Voraus genau bekannt zu machen. Dies wird den Schülern um so leichter sein, als die fassliche Darstellung durch grosse Zeichnungen erläutert ist, und der Leser mithin über die Details der Befestigung nie im Dunkel bleiben kann. Gelangt nun der Lehrer an die Vauban'sche Befestigung, so hat er nur nöthig, sich ganz im Allgemeinen über dieselbe zu verbreiten, und namentlich nur bei ihrer Anwendung stehen zu bleiben; denn der Schüler ist bereits nicht allein mit ihren Formen, sondern auch mit ihren Vorzügen und Mängeln bekannt. Der Lehrer wird zu jener Erläuterung vielleicht nur eine Stunde gebrauchen, während er vielleicht 10 Stunden nöthig hat, um ohne Unterstützung meines oder eines ähnlichen Werkes seinen Schülern die Vauban'sche Befestigung vollständig darzustellen. Wenn nun der Lehrer in gleicher Weise bei allen andern Befestigungsmethoden seine Zuhörer auf dieses Buch verweist, so ist augenscheinlich, dass er dadurch überaus viel Zeit erspart, welche er auf die andern Abschnitte seines Vortrages äusserst zweckmässig anwenden kann. Diese Abschnitte würden namentlich folgende Punkte begreifen:

1. Allgemeine Grundsätze für die moderne Befestigung und Lehre des Defilements. 2. Anlage und Gebrauch der Minen zur Verstärkung der Festung. 3. Anwendung der Befestigung auf das irregulaire Terrain. 4. Verstärkung der Befestigung durch Wassermanöver. 5. Vortheile, welche die Befestigung aus einem wasserreichen Terrain ziehen

kann. 6. Vortheile, welche ein gebirgiges Terrain der Befestigung gewährt. 7. Verstärkung alter Befestigungen durch neu anzulegende Werke. 8. Allgemeine Grundsätze über den Zweck und die Anlage der Festungen; erläutert durch Beispiele aus der Kriegsgeschichte. 9. Allgemeine Grundsätze über die Befestigung der Grenzen, der Engpässe, der Seeküsten etc. 10. Ueber verschanzte Lager unter festen Plätzen. 11. Ueber verschanzte Lager und Linien, welche ein Land decken sollen.

Es würde den Schülern sehr schwer fallen, sich alle diese Punkte durch Selbststudium gründlich anzueignen; sie sind es daher vorzugsweise, welche die Aufmerksamkeit eines umsichtsvollen Lehrers in Anspruch nehmen, und durch die angedeutete Anwendung meines Handbuchs glaube ich ihm eine wünschenswerthe Zeitersparniss verschafft zu haben, welche mit grossem Erfolge für die Behandlung dieser wichtigen Gegenstände verwandt werden kann. Schon die erste Auflage meines Werkes ward in dem so eben ausgesprochenen Sinne auf Militairschulen gebraucht und entsprach dort dem Urtheile der Herren Lehrer nach einigermassen jenem Zwecke. Der Verfasser darf daher vielleicht hoffen, dass dies bei der gegenwärtigen 2ten Auflage in einem höhern Grade der Fall sein werde.

Bei denjenigen Militairschulen, die nur eine allgemeine und ganz elementare fortifikatorische Bildung bezwecken, wird es wohl hinreichend sein, wenn der Lehrer von seinen Zuhörern nur die Kenntniss der Methoden Vauban's, Cormontaigne's, Coehorn's uud der Polygonal-Befestigung von Montalembert verlangt; während auf Ingenieur-Schulen oder höhern Militair-Bildungs-Anstalten auch die andern Befestigungs-Systeme, namentlich die von Montalembert, besprochen werden müssen.

Letztere sind bisher in allen erschienenen Lehrbüchern entweder gar nicht oder doch nur sehr oberflächlich behandelt worden, trotz dem, dass sie der Mittelpunkt sind, um den sich die ganze moderne Befestigung dreht. Dieser Uebelstand musste dem fortifikatorischen Unterrichte um so fühlbarer werden, als das theure Originalwerk Montalem-

bert's äusserst selten und nur in grossen Bibliotheken zu finden ist; sein kolossaler Umfang überdem dem angehenden Ingenieur, dessen Zeit auch durch andere Wissenschaften in Anspruch genommen wird, die Lektüre desselben fast unmöglich macht, welche ausserdem für einen Anfänger viel zu schwierig ist. Diese Lücke auszufüllen hatte ich mir besonders vorgenommen. Ich habe mit grosser Sorgfalt das 11 Quartbände starke Werk durchgearbeitet, und alle Systeme, ihrer grösseren oder geringeren Wichtigkeit angemessen beschrieben und beurtheilt; und endlich den Einfluss, den die Ausführung der Montalembert'schen Grundsätze auf die zukünftige Kriegsführung ausüben wird, in besondern Abschnitten ausführlich behandelt. Letztere besprechen namentlich die Theorie jener detaschirten Forts, mit denen Montalembert seine Festungen in einfacher oder doppelter Kette umgeben will, um jene grossen verschanzten Lager herzustellen, welche in strategischer Beziehung von so grosser Bedeutsamkeit sind. Alle Beispiele, welche Montalembert für die Anwendung dieser Lager giebt, sind durch mich mitgetheilt und durch Zeichnungen in dem Massstabe des Originals erläutert. Da nun die verschanzten Lager Montalembert's zum Theil die Vorbilder waren, nach denen die grossen fortifikatorischen Bauten in neuester Zeit, besonders die von Coblenz, Cöln, Linz und Ingolstadt ausgeführt wurden, so lernt der Leser die Grundsätze im Allgemeinen kennen, nach denen diese Bauten beurtheilt und gewürdigt sein wollen.

Aber auch bei der Lehre von dem Angriffe und Vertheidigung der Festungen glaube ich, dass mein Handbuch dem Lehrer von einigem Nutzen sein kann. Da nämlich jede Theorie dem Schüler erst vollkommen verständlich ist, wenn die Anwendung derselben durch Beispiele erläutert wird, so dürften es auch die Herren Lehrer für angemessen halten, nachdem die allgemeinen Grundsätze des Angriffs und der Vertheidigung abgehandelt sind, die Anwendung derselben bei dem Angriffe und der Vertheidigung der vorzüglichsten Befestigungsmethoden zu zeigen. Da ich nun in sehr vollständigen Zeichnungen den förmlichen Angriff

gegen die 1ste und 2te Manier Vauban's, gegen Cormontaigne, Coehorn und Montalembert darstellte, so hat der Lehrer nur nothwendig, seinen Zuhörern meine Zeichnung in die Hand zu geben und die auf denselben dargestellten Belagerungsarbeiten zu erläutern, so wie die Gründe anzugeben, welche diese Arbeiten nothwendig machten. Mit jenen Zeichnungen in der Hand ist es fast unmöglich, dass dem Schüler die Erläuterungen des Lehrers nicht verständlich sein sollten, was überaus schwierig ist, wenn der Vortrag ähnlicher Zeichnungen entbehrt und gezwungen ist, dieselben durch Skizzen zu ersetzen, die aus freier Hand mit Kreide an die Tafel gezeichnet und von dort, ebenfalls aus freier Hand, durch die Schüler kopirt werden. — Ich habe ferner in meinen Zeichnungen mehrere der Angriffsarbeiten im grossen Massstabe ausgeführt, um die Details zur klaren Ansicht zu bringen.

Obgleich ich, wie schon erwähnt, bei meinen Arbeiten die besten Quellen aufsuchte und benutzte, so kann ich doch nicht dafür bürgen, dass sich nicht hin und wieder einzelne Unrichtigkeiten eingeschlichen haben sollten. Wo es sich um die Bestimmung von so viel Tausenden von Massen handelt, sind kleine Irrungen unvermeidlich, ein Mangel, der weniger in der Unaufmerksamkeit des Verfassers, als in der Unzuverlässigkeit der Quellen begründet ist, die in Betreff der Zahlenverhältnisse sehr häufig eben so oberflächlich als unbestimmt sind. Ich suchte in solchen Fällen das Fehlende durch eigene Analogie festzustellen; wirkliche Abänderungen, selbst wenn sie die Regeln der Kunst erforderten, habe ich mir aber nicht erlaubt, weil Modifikationen dieser Art die ursprüngliche Eigenthümlichkeit der Befestigung beeinträchtigen mussten. Wenn aber der Leser auf Angaben trifft, die er in andern Büchern anders bestimmt fand, so darf ihn dies nicht zu dem Urtheile verleiten, dass jene Angaben immer unrichtig seien, denn in der Fortification, wie in jeder andern militairischen Wissenschaft, walten Ansichten ob, die sich nicht immer, weder als richtig, noch als falsch, mit mathematischer Gewissheit bestimmen lassen, weil sich eben in den meisten

Fällen ein und derselbe militairische Zweck auf verschiedenem Wege erreichen lässt.

Was die Rechtschreibung der militairischen Kunstausdrücke betrifft, so habe ich mich bei derselben an den Gebrauch gehalten. Die französischen Benennungen sind daher theils nach französischer, theils nach deutscher Orthographie geschrieben, je nachdem sie mehr oder *weniger in* deutscher Sprache übergegangen sind.

Noch bleibt mir die angenehme Pflicht, der Verlagshandlung von K. F. Köhler in Leipzig, welche mit grosser Bereitwilligkeit das Erscheinen dieser zweiten Auflage unterstützte, öffentlich meinen Dank abzustatten. Dieselbe hat keine Kosten gescheut, das Werk, dessen zahlreiche und grosse Zeichnungen sehr bedeutende Ausgaben verursachte, möglichst gut auszustatten.

Potsdam, den 1. Juni
1839.

A. v. Zastrow.

Inhaltsverzeichniss.

Befestigung im Alterthum.

Urbefestigung. Nachdem der erste Krieg starke und schwache Partheien, Sieger und Besiegte erzeugt hatte, musste von letztern nothwendig das Bedürfniss gefühlt werden, ihre Person und Eigenthum gegen den Sieger zu schützen. Der Unterdrückte zog sich daher in Höhlen, in dicke Wälder, Moräste oder auf steile Berge zurück, indem er die Zugänge zu diesen Zufluchtsörtern durch Pfahl- oder Flechtwerk, durch Verhaue oder Verrammelungen möglichst unzugänglich machte. Wo aber das Terrain dergleichen natürliche Schutzorte nicht darbot, umgab man seine Wohnung mit Zäunen aus Pfahl- oder Flechtwerk, mit Verhauen, oder in Ermangelung des Holzes mit einer Erdbrustwehr, und da die Errichtung derselben eine Vertiefung im Boden, den Graben, erzeugte, so war es natürlich, dass man die Brustwehr, um ihre Ersteigung zu erschweren, dicht hinter dem Graben anlegte. — Wenn man in diesen ersten Versuchen sich zu verschanzen, den Anfang der Befestigungskunst suchen muss, so folgt daraus, dass dieser Anfang in das entfernteste Zeitalter zurückfällt. — Jene Urbefestigung mit Pfahl- und Flechtwerk, mit Verhauen und Erdbrustwehren, anfänglich im Kleinen ausgeführt, vergrösserte sich bald mit dem Wachsthume der Völker und mit der Vervollkommnung der Waffen, deren man sich zum Angriff und zur Vertheidigung dieser Verschanzungen bediente, über deren nähere Beschaffenheit wir Folgendes mittheilen.

Auf seinem Zuge nach Indien fand Alexander der Grosse bei den dortigen Völkern eine Verschanzung, welche aus einem Erdwalle bestand, der mit Rasen und Flechtwerk oder mit starken Pfählen bekleidet war, die wiederum Hurden verbanden.

Ganz auf ähnliche Weise war auch die Stadt Uspe befestigt, welche die Römer im Kriege gegen Mithridat belagerten. — Herodot erzählt, dass Darius, nachdem er die Donau und den Don überschritten, und in das Land der Budiner eindrang, dort eine hölzerne Festung zerstört habe, deren Umschliessung aus einer starken, sehr hohen Pallisadirung bestand, welche auf jeder Seite 7800 Schritt lang war.

Ziemlich in gleicher Art zeigt sich die Befestigung bei jedem Volke, das auf der Urstufe der Cultur steht. Zur Zeit der Eroberung Mexicos war Tabasco mit einem Umkreis von Pfählen umgeben, zwischen denen nur ein kleiner Raum gelassen war, um mit Pfeilen durchschiessen zu können. — Die Heppahs oder befestigten Dörfer, welche Cook in Neu-Seeland antraf, lagen auf steilen, oft von allen Seiten mit Wasser umgebenen Felsen, oder auch auf Vorgebirgen. Sie bestanden aus einer Reihe 10′ hoher Baumstämme, welche durch Weidenruthen stark verbunden waren, und eine starke Böschung nach aussen hatten, so dass die Vertheidiger den Fuss der Baumstämme entdecken konnten. Eine dieser Verschanzungen hatte eine Erdbrustwehr, die sich 24′ über die Grabensohle erhob, und mit einer 3′ hohen Pallisadirung versehen war, hinter der sich ein Parova oder Kampfplatz befand, der 20′ hoch, 40′ lang und 6′ breit war. Vor dem Graben lag eine dem Feinde zu geneigte Pallisadirung und ein Vorgraben. Auf jenem Kampfplatze erwarteten die Indianer den anstürmenden Feind, und schmetterten ihn mit Steinwürfen und Keulen zu Boden.

Es gab im Alterthum Wälle, deren innere und äussere Böschung mit einem Pfahlwerk bekleidet war. Diese Befestigung scheint sich in Europa lange erhalten zu haben, denn noch im Jahre 1700 fand man in Ungarn und in der Türkei, an den Plätzen Canosa, Sigeth, Temeswar u. s. w., einen Wall aus einer doppelten Reihe von Pfählen bestehend, deren Zwischenraum mit Erde ausgefüllt war, die man aus einem vorliegenden Graben genommen hatte. Festungen dieser Art hiessen Kalai. — In derselben Zeit errichtete man auch jene verschanzten Lager, die mit einer, durch Flechtwerk verbundenen Pallisadirung umgeben waren, Palanken hiessen, und zur Sicherung der Grenzen gegen Truppen hinreichend waren, die kein Geschütz mit sich führten.

Befestigung mit Mauern. Jene Befestigungen von Pfahl- und Erdwerken scheinen die ersten gewesen zu sein, deren sich die Völker des Alterthums bedienten. Allein die Leichtigkeit, mit der diese Verschanzungen erstiegen oder durch Brand zerstört wurden, so wie die Erfindung des Mauerbaues veranlassten bald, dass jene Befestigungen durch Mauern ersetzt wurden und da man die Zweckmässigkeit des Grabens längst er-

kannt hatte, so ist es wahrscheinlich, dass derselbe schon vor den ersten Mauern angelegt wurde. Letztere erhielten eine hinreichende Höhe, um nicht mit Leitern erstiegen und dicke genug, um nur mit Mühe in Bresche gelegt zu werden. Man machte sie zu diesem Zweck 30′, 40′, 50′, ja selbst 100′ hoch, und 6′, 8′ bis 12′ dick [1]. Bei dieser Stärke konnten sie dem Widder schon einigen Widerstand leisten; auch wurde ihre Plattform (Wallgang) hinreichend breit gemacht zur Aufstellung der Kriegsmaschinen und zur freien Bewegung ihrer Vertheidiger. Tab. I. Fig. 1. Auf dem Wallgange oder der Plattform e b der Mauer a stand eine steinerne Brustmauer e d, über die man fortschoss. Um den Vertheidiger besser zu decken, wurde sie später bis zur Manneshöhe erhöht, und dann mit Schiessscharten f versehen, durch welche man Steine oder Pfeile auf den Feind abschoss. Fig. 2. zeigt uns die vordere, Fig. 3. die obere Ansicht dieser Schiessscharten. Wenn es die Verhältnisse erforderten, so wurden dieselben wie c in Fig. 3. und Fig. 2. schräg eingeschnitten. Die Schiessscharten f. f. f. c hatten aber sämmtlich den Nachtheil, dass man durch sie nicht den Fuss der Mauer entdecken konnte. Um diesem Fehler einigermaassen abzuhelfen, böschte man die Sohle e d der Schiessscharte f Fig. 1. ungefähr in der Richtung d e stark nach aussen. Da aber auch durch diese Anordnung der Feind immer noch nicht beschossen werden konnte, wenn er einmal am Fusse der Mauer angelangt war, so liess man in gewissen Zwischenräumen aus der Stadtmauer a Fig. 4. grosse Kragsteine b d vorspringen und stellte auf diese die Brustmauer, die ebenfalls mit Schiessscharten f versehen wurde. Durch die Oeffnung c aber, welche durch die Entfernung der Kragsteine gebildet wird, und die man später Machicoulis nannte, konnte man den Fuss der Stadtmauer senkrecht beschiessen. Fig. 5. zeigt uns die vordere Ansicht dieser Einrichtung. Die Räume c. c. c. zwischen den Kragsteinen b d. d b bilden die Machicoulis. Diese Räume sind an der Spitze der Kragsteine entweder überwölbt oder durch grosse Werkstücke geschlossen. Auf dieser Wölbung steht die Brustmauer e. e. e. Die Schiessscharten f. f. f. liegen senkrecht über den Kragsteinen. Fig. 6. zeigt die obere Ansicht der Machicoulis, durch welche Steine, siedendes Pech oder Oel und Brandkörper aller Art auf den stürmenden Feind hinabgeschleudert wurden. Uebrigens scheinen die Machicoulis nicht allgemein angewandt worden zu sein —, wenigstens befinden sich dieselben nicht an der Befestigung von Pompeji.

Die Plattform e b Fig. 1. der Stadtmauer wurde manchmal

---

[1]) Die aufgedeckten Stadtmauern von Pompeji erheben sich 32′ von der Plinte des Fundamentes. Die Mauern von Karthago waren 45′, die von Ninive aber sollen 100′ noch gewesen sein.

mit einem hölzernen Dache f. g. h. b versehen, um die Vertheidiger gegen die leichtern Wurfgeschosse des Belagerers, so wie gegen das Wetter zu schützen. Zur Erhöhung der Vertheidigungsfähigkeit der Stadtmauern dienten überhaupt sehr verschiedene Mittel. So liess z. B. Archimedes in der Belagerung von Syrakus mannshohe Nischen m Fig. 4. in die der See zugekehrten Mauern brechen, in denen Schützen standen, die durch Schiessscharten n auf den Feind schossen. Diese Einrichtung scheint durch die damals schon sehr zahlreichen Wurfmaschinen des Belagerers, welche den Aufenthalt auf der Plattform der Mauer sehr gefährlich machten, herbeigeführt zu sein, doch wurde sie wegen der damit verknüpften Schwächung der Mauer nicht allein angewandt.

Die Gemeinschaft des Innern der Stadt mit der Plattform (Wallgang) der Stadtmauern wurde auf verschiedenem Wege erreicht. In der Befestigung von Pompeji führen theils Treppen direkt auf den Wallgang, theils gelangt man auf diesen aus dem obern Stockwerke der Thürme.

Flankirende Thürme. War es Zufall, durch Lokalverhältnisse herbeigeführt, oder war es das Resultat des Nachdenkens eines Einzelnen, genug man erkannte bald, dass die Widerstandsfähigkeit jeder Mauer ausserordentlich gesteigert werde, wenn dieselbe ausser ihrer eignen Frontalvertheidigung noch eine Seitenbestreichung hatte. Um dieselbe zu erzielen, liess man vor die Ringmauern Thürme a. b. c., Fig. 7., Tab. I. vortreten. Man legte dieselben vorzugsweise in den ausgehenden Winkel, auch zunächst der Thore an, und machte sie höher wie die Stadtmauern, theils um den Wallgang derselben besser einsehen und bestreichen zu können, theils um die Plattform der Thürme vom Wallgange zu trennen, damit der stürmende Feind von letzteren nicht so leicht in erstere gelangen könne. — Um das Verhältniss der Stadtmauern zu den Thürmen anschaulicher zu machen, ist in Fig. 7. Tab. I. die Kurtine d, d. h. derjenige Theil der Stadtmauer, welcher zwei Thürme mit einander verbindet, 8′, die Kurtine e 12′, die Kurtine f 20′ breit gemacht worden. — In der erhaltenen Befestigung von Pompeji erhebt sich ein noch erhaltener Thurm 43′ über die Plinte des Fundamentes, und dominirt die 32′ hohe Stadtmauer um 11′. Die Thürme von Karthago waren 60′ hoch, und überhöhten die Ringmauern um 15′; die Thürme von Ninive sollen 200′ hoch gewesen sein, und die Stadtmauern um 100′ überhöht haben. In den Zeichnungen, welche Follard von der Stadtbefestigung des Alterthums giebt, haben die flankirenden Thürme den dritten oder vierten Theil der Höhe der Stadtmauern zur Beherrschung über letztere.

Eben so verschieden wie die Höhe war auch der Durch-

messer der Thürme; durchschnittlich aber kann derselbe auf 30 — 40′, im Vollen gemessen, festgestellt werden, obwohl es in einzelnen Fällen Thürme von sehr viel grösserem Umfange gab. Ein viereckiger Thurm an der Befestigung von Pompeji ist 30′ lang (quer über die Stadtmauer gemessen) und 23′ breit.

Nach dem Thucydides sprangen die Thürme gewöhnlich ausser- und innerhalb der Stadtmauern gleich weit vor, und dieser Anordnung entspricht auch ungefähr der erhaltene Thurm in der Befestigung von Pompeji. Vitruvius empfiehlt dagegen, die Thürme auf der äussern Seite der Mauer möglichst weit vortreten zu lassen, um eine kräftige Seitenbestreichung zu gewinnen. Diesem Grundsatze scheint auch Follard in seinen Zeichnungen gefolgt zu sein, denn er lässt seine runden Thürme um zwei Drittheile ihres Durchmessers über den äussern Rand der Mauer vorspringen, wie die Thürme b. c. in Fig. 8., Tab. I.

Um den Zweck der Seitenbestreichung gehörig zu erfüllen, legte man die Thürme auf Pfeilschussweite von einander. Man nimmt für diese Weite 100 Toisen oder 250 Schritt an. Wir müssen aber voraussetzen, dass die Pfeilschussweite als das Maximum der Entfernung der Thürme galt, denn in einzelnen Fällen, wo es das Terrain und andere Umstände erforderten, lagen dieselben viel näher. In der Befestigung von Pompeji z. B. sind die Thürme weder gleichförmig gebaut, noch gleichmässig an der Mauer vertheilt. Da wo diese in gerader Linie fortläuft, sind die Thürme 235 Schritt, wo sie aber Brechungen macht, nur 75 — 150 Schritt von einander entfernt. — In der Befestigung von Karthago lagen die Thürme 150 — 200 Schritt aus einander. Man kann daher, auf diese Fakta sich stützend, annehmen, dass die Entfernung der Thürme zwischen 200 und 70 Schritt wechselte.

Sie waren vier-, sechs-, auch achteckig Fig. 7. Tab. I., am häufigsten aber rund, Fig. 8., a. b. c., weil sie dann dem Breschelegen durch den Widder den meisten Widerstand leisteten. An den Mauern von Paestum, welche dem höchsten Alterthume angehören, sind die flankirenden Thürme rund; an der Befestigung von Pompeji dagegen sämmtlich viereckig. — Die Thürme waren ferner in mehrere Stockwerke abgetheilt, und oben durch eine Plattform Fig. 9., Tab. I. geschlossen, welche eine Brustmauer mit Schiessscharten und Machicoulis umgab; auch wurden erstere in der Höhe der Stockwerke eingeschnitten, mit denen die Gemeinschaft durch starke Treppen oder Leitern hergestellt wurde.

Um den Thürmen mehr Selbstständigkeit zu geben, und dem Feinde die Möglichkeit zu rauben, von der Stadtmauer, wenn er solche erstiegen, in die Thürme zu gelangen, wurde zuweilen folgende sinnreiche Einrichtung getroffen. Man machte nämlich

rechts und links vom Thurme Fig. 9. in dem Wallgange der Stadtmauern breite Einschnitte c. c., welche bis auf den Fuss der Mauer hinunter gingen, dergestalt, dass Thurm und Mauer nur an den Punkten d zusammen hingen, und der Thurm mithin von dem Wallgange vollständig isolirt war. Eine Brücke e führte von einer Kurtine zur andern und tangirte den Thurm in dem Punkte f, wo derselbe mit einer Thür versehen war. Erstieg nun der Feind die Stadtmauer, so wurde die Brücke abgeworfen und der Feind konnte weder in die Thürme, noch von einer Kurtine zur andern gelangen. Er war in dieser Lage den Pfeilen Preis gegeben, welche man von den Thürmen auf ihn abschoss, und sein Hinabsteigen in den Platz nicht minder gefährlich, weil die Vertheidiger die Leitern umwarfen, welche er an der innern Seite der Mauer aufstellte. — Man muss in diesen abgesonderten Thürmen den Ursprung des Princips erkennen: die Umwallung eines Platzes wo möglich so einzurichten, dass mit Eroberung eines Theiles derselben nicht auch die Eroberung des Ganzen vollendet sei.

Form der Festungen. Die Gestalt, in welcher die Mauern um die Stadt geführt wurden, hing theils von dem Terrain, theils von andern Lokalverhältnissen ab. Manchmal sah man eine Reihe abwechselnd aus- und einspringender Winkel, die von Thürmen flankirt wurden, und diese Anordnung wurde als die beste betrachtet, da sie am leichtesten zu vertheidigen war; aber am häufigsten bot die Umwallung nur sehr stumpfe Winkel dar. Vitruv empfiehlt einen möglichst zirkelförmigen Umriss; er verwirft die spitzen, weit vorspringenden Winkel, weil sie am leichtesten anzugreifen und am schwersten zu vertheidigen sind.

Thore. Die Thore waren stets durch zwei nah aneinander liegende Thürme geschützt. Innerhalb der mit Eisen beschlagenen Thorflügel lag noch ein sogenanntes Fallgitter, welches mittelst Ketten an einer Welle hing, die sich in einem verschlossenen Raume über dem Thordurchgange befand.

Doppelte Mauern. Die geringe Breite, welche die bisher beschriebenen Ringmauern auf ihrer Plattform darboten, veranlasste zuweilen eine andere Konstruktion derselben, deren Grundriss Fig 10., Tab. I. darstellt. Man führte nämlich zwei Mauern a b parallel mit einander auf, und verband dieselben in gewissen Entfernungen durch senkrechte Mauern c. c. c. Die dadurch entstehenden kastenförmigen Räume d. d. d, wurden mit Schutt, festgestampfter Erde, die nach Vegetius aus einem davorliegenden Graben genommen war, oder mit Mauerguss ausgefüllt. Die Mauern des Pyrrhaeus bei Athen, von Byzanz, welche 20′ dick, die von Ninive, welche 30′ dick, und die von Babylon endlich, welche, den Geschichtsschreibern zufolge, 70′

stark waren, sind wahrscheinlich auf diese Weise erbaut gewesen.

Bau der Mauern. Was den Bau der Mauern betrifft, so wurden einige aus Backsteinen, andere aus sehr grossen behauenen Steinen ohne Mörtel, mit eisernen Klammern und Ankern verbunden, aufgeführt; bei andern, namentlich bei denen von Babylon, wurde als Bindemittel statt des Kalkes Harz genommen.

Gallische Mauern. Die Mauern von Bourges und andern festen Städten in Gallien hatten nach Caesar 40′ Dicke. Sie waren aus Balken a. a. a, Fig. 11., Tab. I. zusammen gesetzt, welche, die Stirn nach aussen kehrend, 2′ aus einander lagen, und deren Zwischenräume b. b. b mit festgestampfter Erde ausgefüllt war. Auf diese erste Schicht kam eine Lage quer liegender Balken c. c, die auch 2′ von einander entfernt, und deren Zwischenräume ebenfalls mit Erde gefüllt waren. Die darauf folgende dritte Schicht war wieder wie die erste beschaffen. In dieser Art wurde der Wall bis zu seiner ganzen Höhe aufgeführt, und dann von aussen mit einer aus Quadern bestehenden Mauer verkleidet. Diese Ringmauern hatten viel Festigkeit, weil die Balken dem Breschestosse des Widders widerstanden, während die Bekleidungsmauer und die Erde diese Balken gegen das Feuer schützten.

Festungsgräben. Was die Beschaffenheit der Gräben betrifft, so existiren darüber die verschiedenartigsten Ansichten, ja Einige behaupten sogar, dass die Ringmauern des Alterthums mit gar keinen Gräben versehen gewesen, und stützen diese Behauptung auf den Umstand, dass mehrere grosse Geschichtsschreiber in der Erzählung von denkwürdigen Belagerungen des Ueberganges oder der Hinabsteigung in den Graben mit keiner Silbe Erwähnung thun. So Caesar im Bericht über die Belagerung von Marseille und Polybius in dem von Lilybaeum. Allerdings ist dieser Einwurf nicht ganz unbegründet, denn der Uebergang über einen Graben musste im Alterthum so gut wie gegenwärtig zu den gefährlichsten Operationen des Angriffs gehören, und es erscheint gewiss sehr auffallend, dass Caesar, Polybius, Onosander und Andere, welche über alle damaligen Belagerungs-Arbeiten zum Theil sehr ausführlich berichten, jene Operation ganz unerwähnt lassen. — Nichts destoweniger nimmt Follard an, dass alle alten Plätze mit Gräben versehen gewesen, und dass, wenn des Uebergangs über den Graben nicht erwähnt wurde, diess allein in der Nachlässigkeit jener Schriftsteller begründet sei. Wenn nun gleich dem Urtheile des Herrn von Follard bei andern Gelegenheiten, namentlich was die Konstruktion der Kriegsmaschinen betrifft, bei der ihn seine lebhafte Einbildungskraft vielleicht oft zu weit führte, nur mit grosser Vorsicht

Folge zu leisten ist, so sind wir dennoch in diesem Punkte seiner Ansicht, und glauben mit ihm, dass die Mehrzahl der alten Festungen mit wirklichen Gräben versehen gewesen. — Unter allen Mitteln, welche sich dem Belagerten darboten, um den Bresche legenden Widder von der Mauer entfernt zu halten, lag gewiss keins so nahe, und war so natürlich, als am Fusse dieser Mauer einen Graben auszuheben. Das Alterthum hat uns so viel Beweise seiner grossen militärischen Einsicht hinterlassen, dass man, ohne unbillig zu sein, nicht annehmen kann, dass ihm jenes einfache Mittel entgangen wäre. — Auch finden sich im Gegensatz zu den vorhin erwähnten Schriftstellern eine grosse Anzahl anderer, welche des Grabens ausdrücklich Erwähnung thun. Flavius Josephus erzählt in der Beschreibung von Jerusalem, dass der Berg Besetha, gegen die Festung Antonia gelegen, mit sehr tiefen Gräben umgeben war, welche verhinderten, dass man an den Fuss des Thurmes Antonia kommen konnte, und daher diesen sehr viel stärker machten. Auch sagt Polybius, dass die Festung Syrinx, die Antiochus belagerte, mit drei Gräben umgeben war, deren jeder 30 Ellen Breite und 15 Ellen Tiefe hatte. Was nun die Breite und Tiefe der Gräben betrifft, so war dieselbe gewiss sehr verschieden. Follard giebt in seinen Zeichnungen, die übrigens von keinem Maassstabe begleitet sind, den Gräben ungefähr ein Drittheil von der Höhe der Stadtmauern zur Tiefe, und zwei Drittheile dieser Höhe zur Breite. Nehmen wir nun im Allgemeinen die Höhe der Stadtmauern zu 40 — 50 Fuss an, so würde nach Follard die Breite der Gräben ungefähr auf 25 — 35′, und ihre Tiefe auf 14 — 17′ festzustellen sein. Obwohl nun letztere ungefähr der Grabentiefe der heutigen Befestigung entspricht, so dünkt sie uns dennoch zu klein, da alle Gräben der alten Stadtbefestigung im Durchschnitt tiefer sind wie die heutigen Festungsgräben. Die Breite erscheint aber als viel zu gering angenommen. Wer Zeit und Mittel hatte, eine 50′ hohe und 8′ dicke Mauer zu seinem Schutze aufzuführen, würde sich schwerlich mit einem 35′ breiten Graben begnügt haben, dessen Füllung dem Feinde verhältnissmässig wenig Anstrengung kosten konnte. Vielleicht kommt man daher der Wahrheit näher, wenn die Grabenbreite zu 50 — 60′ angenommen wird, eine Annahme, welche auch den vorhin erwähnten Festungsgräben von Syrinx entspricht. — Wir wollen übrigens diese Zahlenverhältnisse, welche nothwendig waren, um richtige Vorstellungen von den Festungsgräben der Alten zu erwecken, nur als ganz allgemeine und annähernde Bestimmungen hingestellt wissen.

Kontreskarpe. In Betreff der Gestaltung der Kontreskarpe oder des äussern Grabenrandes walten ebenfalls einige Zweifel ob. In den Follard'schen Zeichnungen haben einige

derselben Bekleidungsmauern, andere sind nur mit Rasen bekleidet. Es ist zu vermuthen, dass beide Fälle eintraten, je nachdem Baumittel vorhanden, oder die Ansicht des Baumeisters diesem oder jenem Bekleidungsmittel den Vorzug gab [1]). Höchst merkwürdig ist aber im Alterthum folgende Einrichtung derselben. Bei trocknen Gräben stieg nämlich zuweilen die Kontreskarpe sanft an, um auf allen Punkten den Ausfall und Zurückzug der Truppen zu erleichtern, wie solches im Kampfe zwischen Asdrubal und Metellus unter den Mauern von Palermo statt fand. — Bei der Belagerung von Rom durch die Gothen machte Belisar mittelst einer solchen Kontreskarpe einen Ausfall. Seine Kavallerie wurde geworfen, und gezwungen, sich auf der Sohle des Grabens unter dem Schutze der auf der Mauer stehenden Vertheidiger von Neuem zu formiren; von dort aus griff Belisar mit dieser Kavallerie den Feind zum zweitenmale an, und warf ihn über den Haufen. — Vielleicht hat diese Thatsache, welche dem französischen Kriegsminister Carnot unstreitig bekannt war, demselben die erste Idee zu seinem Glacis en contrepente gegeben, was in neuester Zeit so viel Aufsehen erregte.

Die Gräben waren nass, sobald es das Terrain erlaubte. In diesem Falle führte eine Brücke über dieselben, und um den Feind zu verhindern, über letztere an das Thor zu gelangen, wurde ein Theil derselben so eingerichtet, dass er sich um eine eiserne Axe drehen und von dem Vertheidiger mittelst einer Kette in eine vertikale Stellung bringen liess. Damit der Feind, der eine so gestellte Brücke, nicht mehr zum Uebergang benutzen konnte, verhindert wurde, dieselbe zu zerstören, erbaute man jenseits des Grabens an der Spitze der Brücken Thürme, die den Feind von diesen abhielten. Mit der Erhaltung der Brükken blieb dem Belagerer immer die Möglichkeit, durch Ausfälle in die Offensive überzugehen. Man kann nicht umhin, in diesen Brückenthürmen den Ursprung unserer heutigen Brückenköpfe, deren Zweck sie genau erfüllten, zu erkennen.

Doppelte Umwallungen. Wenn einige Theile der Stadt weniger günstig gelegen waren, oder wenn ein besonders starker Widerstand bezweckt wurde, so bildete man, wie bei Jerusalem, Rhodus u. s. w., doppelte oder dreifache Umwallungen, die gewöhnlich 60 — 80 Toisen von einander entfernt lagen. Ekbatana, Hauptstadt der Meder, lag auf einem isolirten Berge, und war von sieben hinter einander liegenden Mauern umgeben, die sich amphitheatralisch erhoben.

---

[1]) In der Befestigung von Pompeji ist die Kontreskarpe noch nicht aufgedeckt.

Citadellen. Um den Vertheidigern, wenn der Feind die Stadt eroberte, noch einen Zufluchtsort zu verschaffen, baute man entweder an der einen Seite der Stadt, wie bei Jerusalem oder Karthago, oder in ihrem Innern, wie bei Athen und Theben, besondere kleine Festungen, deren Enceinten oder Umschliessung von der Hauptumwallung der Stadt ganz getrennt, und die gewöhnlich gross genug waren, um die Mehrzahl der Vertheidiger in sich aufzunehmen. Man muss in diesen kleinen Festungen den Ursprung der heutigen Citadellen finden.

Grösse der Festungen. Die alten Städte hatten gewöhnlich eine hinreichend grosse Ausdehnung, um alle Bewohner des umliegenden Landes in sich aufzunehmen; letztere flüchteten in dieselben mit ihren Heerden und Eigenthum. Eine auf diese Weise versammelte Völkerschaft konnte dem Feinde kräftig widerstehen; auch wurde diese Widerstandsfähigkeit durch den Umstand bedeutend gesteigert, dass der Belagerte nicht allein für sich selbst, sondern auch für Weib und Kind kämpfte, denn bekanntlich endete die Eroberung einer Stadt gewöhnlich damit, dass sämmtliche Einwohner in die Sclaverei geführt wurden. Daher die zahlreichen, glänzenden Vertheidigungen, welche uns die Geschichte aufbewahrt hat, und denen die neuere Kriegsgeschichte kaum etwas Aehnliches an die Seite zu setzen hat.

Beschreibung von Karthago. Um noch speciellere Begriffe von den Festungen des Alterthums zu geben, wollen wir die merkwürdigste derselben, nehmlich Karthago, näher beschreiben. Vor allen Befestigungen der Alten war die dieser berühmten Stadt ausgezeichnet durch grossartige und solide Ausführung, durch weise Berücksichtigung aller politischen, kommerciellen und militärischen Interessen. Alle Gelehrten sind darin einig, dass Karthago in dem Golfe gelegen habe, welcher westlich durch das Kap Guardia, von den Alten das Kap des Apollo, von den Arabern Ras-Zébib genannt; und westlich durch das Kap Bon, dem Kap des Hermes der Alten und dem Ras-Addar der Araber eingeschlossen wird. Fig. 1., Tab. IV. giebt eine Skizze von diesem Golfe. Ueber die speciellere Lage der Stadt haben aber Belidor [1]), Shaw [2]), d'Anville [3]), Estrup, dem sich der Professor Ritter in Berlin anschloss, Châteaubriand [4]), Humbert, Mannert [5]), Heeren [6]) u. s. w., die abweichendsten Ansichten aufgestellt, doch scheinen in neuester Zeit die von dem

---

[1]) Architect. hydr.

[2]) T. 1, p. 199. trad. franc.

[3]) Géogr. anc., t. III. p. 83.

[4]) Itinéraire, t. III. p. 180. 3e édit., 1812.

[5]) Geographie der Griechen und Römer, 10 Th.

[6]) Ideen über die Politik, den Verkehr und Handel der alten Welt.

dänischen Schiffskapitain Falbe [1]) und dem Franzosen Dureau de la Malle [2]) entwickelten Hypothesen, welche sich auf die von Herrn Falbe unternommene topographische Aufnahme der Ruinen des alten Karthago nebst Umgegend basiren, die obwaltenden Zweifel am glücklichsten zu beseitigen. Wir folgen daher in nachstehender Beschreibung vorzugsweise den Ansichten Dureau's. — Nach ihm lag Karthago auf dem südöstlichen Theile der kleinen Halbinsel, auf derem östlichen Strande die Kaps Quamart und Karthago liegen, Fig. 1., Tab. IV. Nach dem Kontinente zu, wo die Karthaginenser, so lange sie noch ausschliesslich Herren der See waren, fast allein einen Angriff zu fürchten hatten, war die Stadt durch eine dreifache Enceinte ABC, Fig. 2., Tab. IV. geschlossen. Diese lehnte sich südlich an den See von Tunis (el Bahira) und erstreckte sich nördlich fast bis an die heutige Lagune, Sebka genannt, die im Alterthume einen Golf des offenen Meeres bildete, wie diess der Engländer Shaw bewiesen hat [3]). Vom See von Tunis bis zum Punkte B scheint jene Enceinte einer fortlaufenden Hügelkette gefolgt zu sein, aus- und einspringende Winkel bildend, und dadurch eine starke Seitenbestreichung herstellend. Von B lief sie höchst wahrscheinlich in gerader Richtung nach der Sebka, und wandte sich dann als einfache Mauer in einem Bogen CDE nach dem Meere. Von C nach E wird die Richtung noch gegenwärtig durch fortlaufende Reihen alter Mauerreste bezeichnet. Am östlichen Ufer setzte diese einfache Mauer in der Richtung von EG bis nach dem Kap Karthago fort, wo sich noch heute Reste von Mauerwerk finden. Von dort zog sie längst der Südküste bis zum Punkte H fort und hatte hier zwischen sich und dem Meere breite Quais, auf denen die Kaufmannsgüter ausgeladen wurden. Von der Landzunge, auf deren Südspitze heute das Fort Goleta liegt, und welche im Alterthume Taenia hiess, wurde die Stadt durch die einfache Mauer AH getrennt.

---

[1]) Herr Falbe war mehrere Jahre hindurch dänischer General-Consul in Tunis und gab folgende sehr genaue Pläne heraus: Plan du terrain et des ruines de Karthage, levé et dessiné en 1831. Ferner: Plan de la côte de Tunis, depuis Porto-Farina jusqu'à Mahadia, avec notes et corrections.

[2]) Recherches sur la Topographie de Carthage p. Dureau de la Malle, Paris 1835.

[3]) Eben so ist nachgewiesen, dass das Terrain F. F. F. angeschwemmter Boden ist, und dass im Alterthum die heutige Sebka bis an den Punkt C., d. h. bis an die Ringmauer der Stadt heran trat. Ueberhaupt scheint die ganze Küstenstrecke vom alten Utika bis zum Kap Quamart, Fig. 1. Tab. IV., durch die Anspülungen des Medjerdah, dem Bagrada der Alten, dessen Mündung im Alterthum mehr östlich in der Nähe des Kaps Quamart gelegen zu haben scheint, sehr verändert worden zu sein.

Die vorhin erwähnte dreifache Enceinte A B C bestand aus zwei hinter einander liegender Mauern und einer Erdbrustwehr als dritten Umwallung. Die erste, oder die nach der Stadt zu gelegene Mauer machte die Hauptumwallung aus. Sie war 45′ hoch, wurde durch eine grosse Anzahl 60′ hoher flankirender Thürme bestrichen, und hatte zwei Stockwerke, welche in ihrer Mauerdicke angebracht waren. Das untere Stockwerk gab die Stallung für 300 Elephanten und die Magazine für ihr Futter; im obern Stockwerke standen 4000 Pferde; — endlich enthielten beide Stockwerke Raum genug zur Kasernirung von 24,000 Mann. Die zweite Mauer war schwächer, und die dritte nach aussen gelegene Enceinte bestand aus einer pallisadirten Erdbrustwehr nebst daran liegenden Graben. Wir haben in Fig. 2, Tab. IV. diese letzte Enceinte durch eine punktirte Linie angedeutet. Die starken Punkte auf den beiden andern Enceinten sollen die flankirenden Thürme bezeichnen.

Die Stadt scheint sich durch die Mauer i k l in zwei Hälften geschieden zu haben, nämlich in die ältere Stadt und in Megara, eine Art von Vorstadt. In der ältern Stadt waren vorzüglich bemerkenswerth die Häfen und die Citadelle, welche gleichzeitig die ältesten Theile der Stadt waren. Der äussere Hafen a, welcher mit dem Meere mittelst einer 70′ breiten, durch eiserne Ketten gesperrten Einfahrt c in unmittelbarer Verbindung stand, war für die Kauffahrteischiffe bestimmt. Nördlich von diesem und mit ihm durch eine Einfahrt verbunden, lag der Kriegshafen oder Cothon b, ein gegrabenes Bassin, in dessen Mitte eine kleine Insel lag, deren Ufer, gleich denen des Bassins, durch breite steinerne Quais eingefasst waren, auf denen grosse Gewölbe standen, welche 200 Kriegsschiffe und die nöthigen Magazine für die Kriegsschiffe enthielten. Auf dieser Insel lag auch der Pallast des Admirals, welcher von hier aus die ganze Flotte übersehen konnte. Der Cothon hatte seine eigene starke Befestigung. Grosse Molen deckten die Häfen gegen den Andrang der Meeresfluthen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Kriegsschiffe durch den Kauffahrteihafen mussten, um in den Kriegshafen zu gelangen. Als aber Scipio von der Landzunge Taenia aus einen Damm d e von 96′ unterer und 24′ oberer Breite quer durch das Meer führte, und dadurch die Ausfahrt c beider Häfen sperrte, vollführten die Karthaginenser ihrer Seits ein anderes Riesenwerk, indem sie bei f, noch während der Dauer der Belagerung, der Kriegsflotte eine Ausfahrt in das Meer gruben.

In der Gegend von g lag das Forum, von dem man durch drei Strassen, welche aus sechs Stockwerk hohen Häusern bestanden, nach der Citadelle, Byrsa genannt, die auf einem ziemlich steilen, 200′ hohen Hügel lag, hinaufstieg. Sie war von

der Stadt durch eine besondere Mauer getrennt, die wahrscheinlich den Umriss i k m n hatte. In ihrem Innern, und den Hügel gleichsam krönend, stand der berühmte Tempel des Aesculap, der wieder für die Citadelle ein letztes Reduit bildete. — Megara, von viel grösserem Umfange als der ältere Stadttheil, war von Gärten und Kanälen durchschnitten, welche dem Vertheidiger, wenn die Hauptenceinte genommen war, als ein Vertheidigungs-Abschnitt dienen konnten. — Innerhalb der Stadt, nahe am Meere, lagen die sehr grossen Begräbnissplätze. — Vier Hauptthore scheinen in der dreifachen Enceinte gelegen zu haben. — Strabo giebt die Einwohnerzahl zu 700,000 an, doch scheint diese Angabe zu gross, denn obwohl bei der letzten Belagerung sich sämmtliche Einwohner der Umgegend, die sehr bevölkert war, in die Stadt geflüchtet hatten, so fanden sich doch nach Uebergabe derselben im Ganzen nur 50,000 Seelen vor. Hätte die Stadt nun 700,000 Einwohner gehabt, so hätten während der Belagerung $\frac{1}{1}\frac{3}{4}$ bleiben müssen, was durchaus unwahrscheinlich ist, um so mehr, da Polybius eines so ungeheuren Verlustes Erwähnung gethan haben würde. Nimmt man daher die Einwohnerzahl auf 200,000 — 250,000 an, so scheint diess der Wahrheit näher zu kommen.

Die chinesische Mauer. Wir müssen noch zweier fortifikatorischer Bauten erwähnen, die dem Alterthume angehören, und desshalb besonders merkwürdig sind, weil sie nicht die Deckung eines Platzes, sondern die Sicherung einer ganzen Landesgrenze bezweckten. Wir meinen die Pikten-Mauer zwischen England und Schottland, und die berühmte chinesische Mauer. Erstere wurde auf Befehl des römischen Kaisers Alexander Severus 210 n. Ch. von römischen Soldaten aufgeführt. Sie läuft von Carlisle nach Newcastle, ist 16 deutsche Meilen lang, 12′ hoch und 9′ stark. — Die chinesische Mauer wurde 213 v. Chr. erbaut. Sie geht von W. nach O., ist 714 deutsche Meilen lang und wurde in zehn Jahren vollendet. Der untere Theil besteht aus viereckigen Quadern von Bruchsteinen, der obere aus grossen gebrannten Backsteinen. Durch diese solide Bauart ist sie sehr wohl erhalten. Ihre Höhe beträgt 26′, ihre obere Breite 14′. Sie ist mit flankirenden Thürmen, die ungefähr 100 Schritt von einander entfernt liegen, versehen, und geht rücksichtslos über hohe Berge, über tiefe Schluchten, breite Thäler und Ströme; doch ist sie kluger Weise auch so geführt, dass in ihrer Fronte meist schwer zu passirende Defileen liegen, während sich das Terrain im Rücken in sanften Höhen verflacht. An die Thore, oder andere Punkte, die man besonders verstärken wollte, wurden mehrere Mauern hinter einander gelegt. Ganze Völkerschaften sollen bei Ausführung dieses riesenhaften Unternehmens zu Grunde gegangen sein, das seinem Zwecke,

den Andrang der Mongolenhorden abzuhalten, nie ganz entsprach, denn so oft diese Völker es ernsthaft meinten, wurde auch die Mauer von ihnen forcirt.

Literatur.

Ueber die Befestigung und Kriegsmaschinen der Alten geben folgende Schriftsteller des Alterthums mehr oder weniger Aufschluss: Thucydides, Xenophon, Archimedes, Athenaeus von Byzanz, Philo von Byzanz, Hero von Alexandrien, Polybius, besonders diejenige Ausgabe seiner Schriften, welche der Ritter Follard besorgte, Diodor von Sicilien, Dionys aus Halicarnassus, Plutarch, Arrian, Flavius Josephus, Onosander, Appian, Julius Caesar, Vitruvius, Frontinus u. s. w. Wir nennen diese Quellen, falls es einem unserer Leser Vergnügen machen sollte, diesen oder jenen Schriftsteller zu lesen. Zu einem gründlichen Studium aller militärischen Schriftsteller des Alterthums oder ihrer neuern Ausleger und Uebersetzer können wir aber nicht rathen, weil die Ausbeute für unsere heutige Befestigung nur immer von einem sehr untergeordneten Interesse sein dürfte, und weil die Zeit jeden Falles auf das Studium der modernen fortifikatorischen Schriftsteller viel zweckmässiger zu verwenden sein dürfte.

Befestigung im Mittelalter.

Die Städtebefestigung des Alterthums wurde ohne wesentliche Veränderung im Mittelalter beibehalten. Auch hier sah man nur Ringmauern und Thürme, doch waren erstere gewöhnlich nur einfach, sonst aber wie bei den Römern mit Schiessscharten und Machicoulis versehen. — Fast alle Städte des Mittelalters waren nach diesen Grundsätzen befestigt. — Der Grund, warum die Befestigungskunst im Mittelalter keine Fortschritte machte, lag wohl zunächst darin, dass mit dem Untergange der Römerherrschaft die Kunst des förmlichen Angriffs fast ganz untergegangen war. Die eingedrungenen Barbaren kannten weder den Bau, noch die Anwendung jener grossen Belagerungs-Maschinen, welche die stärksten Stadtmauern über den Haufen warfen. Sie wussten nur auf Sturmleitern mit dem Säbel in der Faust zu attakiren. Einem solchen Angriffe leisteten Ringmauern

und Thürme einen hinreichenden Widerstand; das Bedürfniss, die Befestigung zu vervollkommnen, wurde daher nicht fühlbar. — Zur Zeit der Kreuzzüge wurden die alten Kriegsmaschinen zwar wiederum zum Theil angewandt, doch ohne dass die Befestigung durch diesen Umstand Fortschritte gemacht hätte.

Beschreibung von Jerusalem und Cöln. Als Beispiel für die Befestigung des Mittelalters führen wir die Städte Cöln und Jerusalem an. Erstere bestand aus einer Ringmauer mit flankirenden Thürmen und davor liegenden Graben. Fig. 3., Tab. IV. Es fanden sich weder Aussenwerke, noch andere Abweichungen von der Befestigung des Alterthums. Die Stadtmauer war übrigens von sehr starken Dimensionen und vortrefflicher Bauart, und wurde bei der neuesten Befestigung Cölns benutzt.

Interessanter indessen ist die Befestigung Jerusalems zur Zeit der Kreuzzüge. Sie wurde wahrscheinlich aus den Trümmern der alten Ringmauern errichtet, welche Titus zerstörte. Zu ihrer Eroberung mussten die Kreuzfahrer einige der Kriegsmaschinen des Alterthums anwenden. Die Befestigung, von der wir in Fig. 4. Tab. IV. eine Skizze mittheilen, wurde durch das Terrain sehr verstärkt, indem die Stadt auf einem Plateau lag, das in W.-S. und O. durch die tiefen und steil abfallenden Thäler Josaphat und Rephaim begrenzt ist. Die Ringmauern folgten grösstentheils dem obern Rande dieses Plateau's; sie bestrichen wirksam jene steilen Thalabhänge, welche der Feind mit seinen Belagerungsmaschinen passiren musste, um an den Fuss der Mauer zu gelangen. — Nur die nördliche Seite bot einen bequemen Angriffspunkt dar. — Die Stadt hatte eine doppelte Enceinte mit flankirenden Thürmen. Die erste Mauer scheint niedriger und auch schwächer gewesen zu sein, wie die zweite oder Hauptmauer. An einzelnen Punkten z. B. nördlich von Calvaria war die Mauer in einer gebrochenen Linie geführt, und daher fielen hier die flankirenden Thürme weg. Das Kastell Davids und die Moschee Omars, letztere mit einer doppelten Mauer umgeben, bildeten zwei Citadellen, in welche sich auch ein Theil der Vertheidiger warf, als die Hauptenceinte von den Kreuzfahrern genommen war.

Burg-Befestigung im Mittelalter. Ausser der Städtebefestigung machte sich in diesem Zeitraume die Befestigung der Burgen bemerkbar. — Schon die Römer hatten ähnliche kleine Forts zur Deckung ihrer Heerstrassen längs denselben erbaut. Von ihnen mochte sie Carl der Grosse entlehnt haben, der in der That, um die von ihm eroberten Länder in Botmässigkeit zu erhalten, dieselben mit einem Netze solcher Burgen überzog, die einige Jahrhunderte später, nachdem der Adel und die Geistlichkeit Macht und Reichthum erlangt hatten,

der Anzahl und Einrichtung nach, noch sehr vergrössert wurden. — Eine solche Ritterburg war entweder rund, drei-, vier-, oder mehrseitig, und mit einem hohen Wartthurme versehen. Sie lag gewöhnlich auf Bergkuppen, um die herannahende Beute oder auch den Feind möglichst weit wahrzunehmen, und dessen Annäherung an das Thor, was mit Fallgitter und Zugbrücke wohl verwahrt war, zu erschweren. — Ein unterirdischer Gang führte in's Freie, entweder, um durch denselben zu flüchten, wenn während der Belagerung, die in den meisten Fällen nichts als Blokade war, die Lebensmittel ausgingen, oder auch durch ihn Verstärkung an sich zu ziehen. In England und Frankreich erhielten die Ritterburgen oft eine sehr grosse Ausdehnung, und ihre Ringmauern wurden dann auch wie bei den Städten mit flankirenden Thürmen versehen.

Besonders viel für die Befestigung des Mittelalters haben die Hansa-Verbindung und die Ritter-Orden gethan. Von ihnen gingen die grossartigsten Anlagen aus. Das Schloss Marienburg in West-Preussen, so wie die Befestigung von Kokenhusen an der Düna, geben uns einen grossen Maassstab für die fortifikatorische Wirksamkeit des deutschen Ordens.

Literatur
über die Befestigung des Mittelalters.

1) Blessons grosse Befestigungskunst für alle Waffen, Berlin 1830. Dieses Werk enthält das Beste und Vollständigste, was bis jetzt über die Fortifikation im Mittelalter geschrieben ist. Besonders scharfsinnig hebt der Verfasser den Einfluss hervor, den der National-Karakter der verschiedenen Völker auf die Burg- und Schlossbefestigung ausübte. 2) Melisantes erneuertes Alterthum, oder Beschreibung berühmter Bergschlösser in Deutschland, 1721. Frankfurt und Leipzig. 3) Die Ritterburgen und Bergschlösser Deutschlands, von Gottschalk, 6 Bände. Halle 1836. 4) Die Ritterburgen des österreichischen Kaiserthums.

Neuere Befestigung.

Einleitung.

Wenn die Erfindung des Schiesspulvers, oder vielmehr seine erste Anwendung zu Kriegszwecken, in der Kriegsbaukunst

überhaupt eine grosse Umwälzung hervor brachte, so war der Einfluss dieses gewaltigen Kriegsmittels auf die Gestaltung der Fortifikation noch sehr viel entscheidender. Wann, wo und durch wen Feuergeschütze zuerst erfunden, und bei welcher Belagerung sie zuerst, sei es zur Vertheidigung oder zum Angriffe gebraucht, ist bis jetzt noch nicht genügend ermittelt worden. Nach Einigen soll ein deutscher Prediger-Mönch, Albert von Bollstädt im dreizehnten Jahrhundert die Feuerbüchsen und Handröhre erfunden haben; nach Andern geschah diess erst um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts durch den bekannten Berthold Schwarz, dem man lange, wiewohl mit Unrecht, die Erfindung des Schiesspulvers beimass. — Hoyer, in seiner Geschichte der Kriegskunst, spricht die Vermuthung aus, dass die Araber, welche im Mittelalter fast ausschliesslich im Besitz der Künste und Wissenschaften waren, auch vielleicht die eigentlichen Erfinder der Pulvergeschütze sein dürften, wofür allerdings mehrere historische Andeutungen sprechen. Mit ziemlicher Gewissheit ist anzunehmen, dass im Jahre 1342 bei der Belagerung von Algeciras die Mauren die belagernden Spanier wirklich mit Feuergeschützen beschossen. — In der Schlacht von Crecy 1346 sollen die Engländer bereits Kanonen geführt haben. — Wie dem aber auch sei, so lässt sich mit Gewissheit annehmen, dass die Erfindung und Anwendung der Feuergeschütze in der zweiten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts in Europa allgemeiner bekannt wurde, denn schon 1372 schossen die Augsburger aus zwanzig metallenen Kanonen auf des Herzogs Johann von Baiern Heer, das sie belagerte, und in dem Kriege, welcher wegen Chioza zwischen Venedig und Genua entstand, wurden die Feuergeschütze schon in grosser Menge gebraucht.

Bei der Vertheidigung der bis dahin üblichen Befestigung mit Ringmauern und Thürmen konnten die Geschütze nur eine sehr eingeschränkte Anwendung finden, denn die Plattform der Thürme war für die Aufstellung derselben grösstentheils zu enge und die Stadtmauern, die im Mittelalter gewöhnlich nur 6 — 8′ dick waren, zu schmal. Die erste Abänderung, welche die alte Befestigung erlitt, bestand also darin, den Stadtmauern durch einen, an ihrer innern Seite angeschütteten, Erdwall die zur Aufstellung des Geschützes nöthige Breite zu geben, und die Thürme, deren enger Raum gewöhnlich nur ein Geschütz aufzustellen erlaubte, zu eben diesem Zwecke gehörig zu vergrössern. Bei einigen Plätzen lag dieser angeschüttete Erdwall nicht unmittelbar an die Mauer an, sondern war so weit abgerückt, dass zwischen beiden ein bedeckter Gang, der sogenannte Lauf entstand. Man brach in diesem Falle auch Schiesslöcher durch die Mauer, um die Grabensohle auch niedrig bestreichen zu können. Diese Einrichtung ist in sofern von historischem Interesse, als

ähnliche freistehende Mauern mit dahinter liegendem Erdwalle in den neuesten Befestigungen von Montalembert und Carnot eine so grosse Rolle spielen.

Um allen Mauern gegen die verherenden Wirkungen des Geschützes mehr Widerstand zu geben, wurden sie ausserordentlich verstärkt, und die Thürme zuweilen ganz massiv, ohne irgend ein Gewölbe, aufgeführt. Von dieser Beschaffenheit scheint der Jacobsthurm in Magdeburg gewesen zu sein, der bei der ersten Belagerung durch die Kaiserlichen 1550 an 1500 Schüsse empfing, ohne wesentlich beschädigt zu werden. — Da ferner die bisherige bedeutende Höhe der Mauern der belagernden Artillerie viel Ziel bot, und daher schon von weitem eingeschossen werden konnte, so erniedrigte man bald die Ringmauern sowohl wie die Thürme. In eben dem Masse, als letztere niedriger wurden, wuchs aber auch ihr Durchmesser, wodurch die sogenannten Rundele oder runden Bollwerke entstanden, die hinreichend gross waren, um mehrere Geschütze auf der Plattform fassen zu können. — Die Umwandlung der alten Thürme in diese Rundele war schon eine sehr wesentliche Verbesserung der alten Befestigung, weil dadurch das Flankenfeuer, was allein von jenen Thürmen ausging, schon sehr vermehrt, und mithin den Anforderungen einer der vornehmsten Grundsätze der neueren Befestigung theilweise Genüge geleistet ward. — Es lässt sich schwer bestimmen, wer der eigentliche Erfinder dieser Rundele gewesen. Jedenfalls gebührt dem deutschen Albrecht Dürer die Ehre, der Erste gewesen zu sein, diese, so wie viele andere wichtige Verbesserungen der alten Stadtbefestigung, schriftstellerisch behandelt zu haben. Es ist daher nothwendig, seine Vorschläge näher zu beleuchten, da in ihnen der Uebergang aus der alten Stadt- in die neuere Bastionärbefestigung begründet ist.

Deutsche Befestigung.

Uebergang aus der alten Befestigung in die neuere durch Albrecht Dürer.

Albrecht Dürer, gleich ausgezeichnet als Maler, Bildhauer, Kupferstecher, Civil- und Kriegsbaumeister, ist unstreitig einer der grössten Männer, die unser Vaterland je hervor brachte. — Seine Talente für die Kriegsbaukunst waren in der That ausserordentlich, und sein Werth wird nicht überschätzt, wenn man behauptet, dass er von keinem der auf ihn folgenden Ingenieure an Scharfblick, Umsicht und Erfindungsgabe übertroffen worden. —

Dürers berühmtes Werk über die Befestigungskunst theilt sich dem Inhalte nach in vier Abschnitte. Der erste behandelt die Anlage der Rundele, von denen Dürer verschiedene Manieren angiebt; der zweite Abschnitt die Erbauung eines festen, zur Residenz eines Fürsten bestimmten Schlosses; der dritte Abschnitt handelt von der Befestigung eines zwischen dem Meere und einem unübersteiglichen Felsen liegenden Engpasses, den er durch eine höchst merkwürdige Kreisbefestigung schliesst; und der vierte Abschnitt enthält einige Angaben über die Verstärkung der Ringmauern der Städte durch Anschüttung dahinter liegender Erdwälle. Wir wollen jetzt das Wichtigste aus jedem dieser Abschnitte mittheilen.

Anlage der Rundele oder Basteien.

Dürer nennt die Rundele Basteien; wir behalten daher auch diesen Namen so lange bei, als von seiner Befestigung die Rede ist. Er will die Basteien a, b, c, Fig. 12., Tab. I. in die ausspringenden Winkel der Stadtmauern d, e legen. Sind diese Winkel weit von einander entfernt, so soll noch eine Bastei eingeschoben werden, damit man mit dem Geschoss, worunter Dürer in diesem Falle wahrscheinlich das kleine Gewehr verstanden haben will, stets von einer Bastei zur andern reiche. Wir haben in Fig. 13. Tab. I. eine der Basteien a, b, c, welche in Fig. 12. verzeichnet sind, im vergrösserten Massstabe dargestellt. Der revetirte Stadtgraben M M Fig. 13., in welchem die Bastei liegen soll, wird auf 200′ untere Breite und 55′ Tiefe erweitert. Auf der Sohle dieses Grabens wird längs des Fusses der Bastei, von einer Stadtmauer zur andern, noch ein kleiner 18′ breiter und 12′ tiefer Graben h e ausgehoben, damit der Feind nicht in die Schiessscharten der Defensiv-Kasematten gelangen könne, welche sich unter dieser Bastei befinden, und die von Dürer Streichwehren genannt werden. — Die Basteien sollen ferner ziemlich weit in den Stadtgraben treten, und überhaupt so eingerichtet sein, dass man sich eben so gut von vorn als von beiden Seiten vertheidigen könne, und sie wird noch besser sein, wenn man ihr auch Rückenvertheidigung geben kann. — Dürer setzt bei seinen Bauten trockene Gräben voraus, doch bemerkt er, dass nasse besser sind. — Die Beschaffenheit und Konstruktion der Basteien selbst ist verschieden, je nachdem grössere oder kleinere verlangt werden, oder je nachdem mehr oder weniger Geld zur Erbauung vorhanden ist.

Erste Manier Basteien zu erbauen.

Die Konstruktion[1]) ist aus Fig. 13. Tab. I. zu er-

[1]) Die Darstellung der Dürerschen Vorschläge durch vollständige

sehen. Die linke Seite dieser Figur stellt die Mauern in ihrem Grundrisse dar, die rechte Seite dagegen die obere Ansicht der Plattform der Bastei. Die Konstruktion ist nun folgende: a und b seien die Schenkel des ausspringenden Winkels der Stadtmauern, deren Verlängerungen in c zusammentreffen. Zwischen diese Schenkel trage man die Linie e d = 300′, doch so, dass c d = c e wird, halbire ferner d e in g durch die senkrechte c f, trage von g nach h 90′, und beschreibe aus dem zu suchenden Punkte f den Kreisbogen d h e; trage ferner von d nach i 60′ und vollende das Parallelogramm d i w e, so ist auch der innere Theil der Bastei bestimmt. Von den auf diese Weise festgestellten Umfangslinien werden sämmtliche Anlagen nach innen genommen.

Grundriss des Mauerwerks. Das Innere der Bastei besteht aus einem Netze von sehr hohen und starken Mauern, die sich durchkreuzen, und deren Zwischenräume abermals mit kleinen Kreuzmauern durchschnitten werden. Die leeren, übrig bleibenden kleinen Quadrate und Dreiecke werden mit Schutt und Kalkwasser ausgegossen. Die äussere Umfangs- oder Stirnmauer k. k. k ist 18′ stark, der darauf folgende Zwischenraum 16′ breit; die zweite Mauer l. l. l. ungefähr 15′ stark und der hinter ihr liegende Zwischenraum 13′ breit; die letzte Mauer m 11′ stark und der letzte Zwischenraum ungefähr 8′ breit. Die Begrenzungslinien dieser drei Mauern sind Kreisbogen, welche mit abnehmenden Radien aus dem Punkte f beschrieben werden. Sie sind durch drei Strebepfeiler mit einander verbunden, deren mittelster n 18′ stark ist. Die Begrenzungslinien dieser Streben sind auf den Punkt f alignirt, die Streben selbst aber schliessen sich mit den erwähnten drei konzentrischen Mauern an die 18′ starke, mit ihrer Mitte auf der Linie d e erbauten Mauer o. o.; den Raum zwischen d e und i w halbirt die 10′ starke Mauer t. t; eben so dick ist die Mauer q. q, welche die Bastei nach innen schliesst. Vier Quermauern, deren stärkste s und r 18′ dick sind, verbinden die Mauern q. q. und o. o. Die Mauer s. s läuft durch die ganze Bastei.

Einrichtung der Plattform für die Feuervertheidigung. Die Plattform ist ringsherum mit einer steinernen Brustwehr versehen. In der vordern, so wie in der Brustwehr der Flanken der Bastei, werden die Geschützstände 1. 1. 1. 1 eingeschnitten, welche für grobes Geschütz dienen. Die vordern

---

Zeichnung hat ihre grossen Schwierigkeiten, da der Text seines Werkes eben sowohl, wie die von ihm gelieferten Risse über viele der wichtigsten Details, keinen genügenden Aufschluss geben, und manchmal sogar durchaus unverständlich sind. Sollten die Zeichnungen zu diesem Werke allgemein verständlich sein, so war es durchaus nothwendig, von den Original-Zeichnungen in der Darstellungsweise abzuweichen.

Oeffnungen dieser Stände sind die eigentlichen Schiessscharten, vor denen eine 3′ hohe und eben so dicke Brustmauer stehen bleibt. Die Schiessscharte ist 7′ breit und öffnet sich nach aussen bis auf 10′. Der Geschützstand öffnet sich nach innen bis auf 20′, damit das Geschütz nach allen Seiten bequem gerichtet werden kann. Die Mittellinien aller Geschützstände sind auf den Punkt f gerichtet, und alle scharfen Mauerecken abgerundet, damit die feindlichen Kugeln von ihnen abgleiten. — In der nach innen gelegenen Brustwehr der Bastei werden Schiessstände für leichtes Gesctütz eingeschnitten, mit Ausnahme des in der Mitte gelegenen, welcher für grobes Geschütz bestimmt ist. Dürer hält es übrigens für zweckmässiger, wenn in der Brustwehr gar keine Schiessstände und Scharten eingeschnitten werden; man solle vielmehr die Brustwehr lieber nur bis zur Brusthöhe eines Mannes aufführen, damit man alsdann mit Geschütz und kleinem Gewehr nach allen Richtungen über Bank feuern könne; auch gezieme dieses freien Leuten mehr, als durch Scharten zu feuern. Bei y ist die Treppe sichtbar, welche aus dem Innern der Bastei auf die Plattform führt. Letztere soll zur Zeit des Friedens mit einem leichten Schindel- oder Ziegeldache versehen werden, weil sonst die untern Gewölbe und Gänge mit der Zeit durch Schnee und Regen leicht schadhaft werden, und dann die obere Last nicht mehr tragen könnten.

Profile. Die Profile dieser Bastei sind auf der Durchschnittslinie AB, Fig. 13. Tab. I. ersichtlich, und in denselben die Mauern mit den Buchstaben des Grundrisses bezeichnet. Wir sehen zuvörderst in diesen Profilen, dass sämmtliche Mauern nach innen hängen, dem Grundsatze Dürer's gemäss, dass keine Mauer, auf der Geschütz stehen soll, lothrecht aufgeführt sein darf. Ausserdem verjüngen sich die Mauern nach oben [1]). Die Plattform

---

[1]) Diese Verjüngung, so wie den Ueberhang der Mauern, findet Dürer durch folgende sehr eigenthümliche Konstruktion. Man ziehe die Linie ab, welche die Sohle des Grabens bedeutet, errichte den Perpendikel cX von unbestimmter Länge; trage von c nach d 9′, von d nach e 8′, von e nach f 11′, von f nach g 13′, von g nach h 15′, von h nach i 16′, von i nach b 18′, in Summa 90′ bis zum Punkte b, wie solches im Grundrisse angegeben war; trage ferner von c nach e′ 9′, von e′ nach f′ 16′, von f′ nach g′ 10′, von g′ nach h′ 15′, von h′ nach a 10′, in Summa 60′, wie solches in der Konstruktion bestimmt wurde. Auf diese Weise sind alle untern Mauerdicken und ihre Zwischenräume festgestellt. Jetzt ziehe man i′ k′ parallel mit ab und 70′ über dieselbe; errichte den Perpendikel ai′ und bk′, trage von i nach l′ 15′, von k′ nach m′ auch 15′, wodurch die Breite der Plattform der Bastei bestimmt wird, die 30′ schmäler wie der Fuss ist. Jetzt ziehe man a l′, und verlängere dieselbe, bis sie die Senkrechte cX schneidet, und nenne den Durchschnittspunkt beider Linien Y, der wegen Mangel an Raum auf der Zeichnung nicht ausgedruckt werden konnte. Hierauf ziehe man von den Punkten h′, g′, f′, e′ gerade Linien nach dem Punkte Y, so geben die Durchschnittspunkte dieser Linien mit der Linie i′ k′ die obere Verjüngung der

der Bastei liegt 70′ über der Grabensohle, 29′ über dem Bauhorizont, und ist nach aussen mit einer 9′ hohen, nach innen aber mit einer niedrigeren Brustwehr umgeben. Beide Brustwehren erhalten Auftritte für Infanterie. Ihre Abdachung ist entweder abgerundet wie bei k oder in einer Ebene abgedacht wie bei q. Der Wallgang der Bastei ist entweder gepflastert, oder besser mit Balken und Bohlen eingedeckt, wie in der Zeichnung ersichtlich. Diese Zimmerung ist ungefähr 2′ hoch, so dass die steinerne Brustwehr, die Dürer Zinne nennt, noch 7′ Höhe behält. Jene Zimmerung aber soll vollständig wagerecht sein, denn wenn die Räder des Geschützes nicht in gleicher Höhe stehen, so kann man keinen sichern Schuss thun.

Die Linie G H zeigt den Querdurchschnitt der Stadtmauern a und b Fig. 13.; ihr Wallgang liegt unter dem Wallgange der Bastei, damit derselbe von letzterer gehörig bestrichen werden kann. Er ist ferner mit einer auf hölzernen Ständern ruhenden und mit Dachziegeln eingedeckten Ueberdachung versehen. Die Stadtmauern haben ferner 18′ obere Breite und bestehen aus zwei Mauern c und d, deren Zwischenraum mit Erde gefüllt ist. Diese Mauern erheben sich um Mannshöhe über den Wallgang und sind beide mit Schiesslöchern e f versehen.

Geschützblendungen. Die Geschütze auf der Plattform der Bastei werden durch Blendungen gedeckt, welche aus 20′ langen Balken bestehen, die als Schirm neben einander gelegt und durch einen andern Balken, der sich quer über die Schiessscharten erstreckt, und um den sie mittelst eiserner Ringe beweglich sind, getragen werden. Nach aussen ruhen diese Balken auf der Sohle der Scharte, nach innen stehen sie, eine schiefe Ebene bildend, in die Höhe, damit unter ihnen Geschütz und Bedienung Sicherheit finde. Die feindlichen Kugeln treffen diesen Schirm unter einem so spitzen Winkel, dass sie nothwendig von demselben abgleiten müssen. Soll dagegen das Geschütz feuern, so werden die Balken an ihrem hintern Ende hinunter gezogen, damit das dem Feinde zugekehrte Ende in die Höhe gehe und die Geschützmündung demaskirt werde.

Anlage der Kasematten und Kommunikationen. Bei Anlage der Defensiv-Kasematten oder Streichwehren geht Dürer von folgendem Grundsatze aus: Alle

---

Mauerdicken und ihrer Zwischenräume an. Eben so ziehe man von b durch m′ eine Linie, bis sie die Senkrechte c X schneidet, nenne den Durchschnittspunkt Y Y, der wegen Mangel an Raum nicht ausgedruckt wurde, und ziehe nun von den Punkten i, h, g, f, e, d gerade Linien nach Y Y, so bezeichnen die Durchschnittspunkte dieser Linien mit der Linie i k′ auch auf dieser Seite die obere Verjüngung der Mauerdicken und ihrer Zwischenräume.

Basteien und anderweitige Festungswerke, die nur auf dem Wallgange Vertheidigung haben, dienen wohl gegen den entfernten Feind, aber wenn sich derselbe nähert, durch Erdaufwürfe deckt und endlich in den Graben kommt, so nützen sie gar nichts mehr, weil die Geschütze nunmehr nicht gehörig gesenkt werden können, um die Grabensohle zu bestreichen. Um nun eine untere zweckmässige Vertheidigung herzustellen, legt Dürer die kasemattirte Gallerie u, u, u, Fig. 13. an. Die Breite der einzelnen Kasematten wird durch die excentrisch laufenden Strebemauern bestimmt. Die Kasematten greifen ferner in Form einns gothischen Gewölbes so tief in die Stirnmauer k. k. k. ein, dass letzterer an den Schiessscharten nur eine Stärke von 2′ bleibt. Nach Verschiedenheit der Geschütze werden in die Stirnmauer grosse und kleine Schiessscharten gebrochen, deren äussere scharfe Ecken abgerundet werden, damit das Geschütz nach beiden Seiten leicht zu richten sei. Ueberdem wird in der Stirnmauer über den Schiessscharten ein Brunnenkreis, d. h. ein Breschbogen aufgemauert, um die Mauer auf diesem Punkte zu verstärken. Da ferner die Schiessscharten für grobes Geschütz sehr gross sind, so will sie Dürer mit Laden von starkem Holze, die mit Eisen beschlagen und durch eiserne Ringe gehalten werden, verschliessen. In die Laden aber soll man Schiesslöcher für kleines Gewehr schneiden, damit dieselben nur geöffnet zu werden brauchen, wenn das Geschütz feuern soll. — Die Verbindung der Kasematten unter sich ist hergestellt, indem die Streben bei v. v. v. durchbrochen sind. Von allen bei diesem Bau zu gebrauchenden Gewölbbögen soll keiner unter 9′ stark sein, da die Erschütterung durch die darauf stehenden Geschütze sowohl, als das feindliche Anklopfen mächtig stark sein wird.

Durch die Thüre bei x, deren Zugang durch einen davor gelegten, mit einer Zugbrücke versehenen Graben gedeckt ist, geht man in den Gang y, aus welchem eine andere Treppe in die kasemattirte Gallerie u. u. u. führt. Bei x liegen ferner zwei Treppen übereinander, die auf die Plattform der Bastei führen. In dem Profile A B Fig. 13. Tab. I. ist die Thüre bei x, so wie die Lage der Treppen ersichtlich. Die beiden Gewölbe 4. 4 tragen die Treppen, ruhen aber selbst auf dem Bogen 5. 5, dessen Widerlager die Mauern q und t sind. Eben so sind die andern Treppen gebaut, deren Lage verständlich sein wird, wenn man sie sich schachbretförmig über einander liegend vorstellt. — Ausser dieser Kommunikation steht die Bastei noch mittelst geheimer unterirdischer Gänge mit der Stadt in Verbindung. — In der Profillinie A B ist auch die Kasematte u ersichtlich, die mit einer Schiessscharte z und mit zwei Rauchabzügen tz, tz von 4′

Durchmesser versehen ist. — Die Kontreskarpe des Grabens ist stark revetirt, mit einer Brustmauer und starken Strebepfeilern versehen, die im Graben stehen.

Da Dürer unstreitig den Vorwurf der ungeheuren Kosten fühlte, welche die Ausführung der so eben beschriebenen Bastei nach sich ziehen würde, so macht er folgenden bemerkenswerthen Zusatz: Wer Kosten ersparen will, führe von dieser Bastei blos die äussern Mauern auf, fülle den ganzen innern Raum mit Erde und lege gar keine Gewölbe darin an. Dann müssen aber die Defensiv-Kasematten in der Art hergestellt werden, dass man unten im Graben, rings um die Bastei, von einer Seite der Stadtmauer zur andern, eine Mauer y. y Fig. 13. errichte, die 23′ hoch, 4′ stark und 30′ von der Bastei entfernt ist. (Diese Mauer ist in Fig. 13. nur mit einer punktirten Linie angedeutet.) Quermauern, welche nach dem Mittelpunkt der Bastei gerichtet werden, müssten den Raum zwischen jener Mauer und der Bastei in einzelnen Kasematten abtheilen; doch müsste man auch Thore und Thüren zweckmässig anbringen, um mit dem Geschütz überall hin zu können.

Zweite Manier Basteien zu erbauen.

Sie nimmt das Interesse noch viel mehr in Anspruch. Man sehe a, b in Fig. 14., Tab. I. Wir haben eine dieser Basteien in Fig. 15. im vergrösserten Massstabe entworfen, um aber in der Zeichnung Raum zu ersparen, den breiten Graben vor der Bastei weggelassen, dessen Kontreskarpe übrigens ganz so beschaffen ist, wie die in Fig. 13.

Konstruktion. Der Winkel, unter welchem die Stadtmauern in Fig. 15. zusammenstossen, heisse a. Von a aus beschreibe man mit einem Radius von 200′ den Halbkreis c b d, ziehe a e gleich 200′, vollende das Parallelogramm c f, so ist der Umriss der Bastei bestimmt.

Grundriss des Mauerwerks und der Kommunikationen. Die Stirnmauer g, g, g dieser Bastei ist unten 15′, oben 10′ dick. Mit derselben parallel, doch 35′ von ihr entfernt, wird die 10′ dicke Mauer h. h. h geführt, die mit starken Strebepfeilern versehen ist. Der Raum i. i. i zwischen diesen beiden Mauern wird als eine Defensiv-Kasematten-Gallerie für grobes Geschütz benutzt, deren 15′ breite Stände n. n. n in die Dicke der Stirnmauer wie bei der ersten Manier eingreifen. — Die Mauer e k schliesst die Bastei nach innen, und der Raum zwischen dieser und der Stadtmauer l. l wird in viereckige Räume m. m. m getheilt, die durch 4′ starke Kreuzgewölbe oben geschlossen, mittelst ihrer durchbrochenen Widerlagen in Verbindung mit einander stehen, und als Magazine und

Wohnungen benutzt werden. — Aus dem Innern der Stadt gelangt man durch die Thüre o in die Gewölbe m. m. m, aus denen eine Treppe in die grosse Defensiv-Kasematten-Gallerie i, i, i hinabführt. Durch eine überwölbte Treppe bei p gelangt man auf die Plattform der Bastei. — Der Wallgang der Stadtmauer liegt in dieser Manier in einer Ebene mit dem Wallgange der Bastei. Da es aber Dürers Absicht war, die Bastei zu isoliren, so geht die Brustmauer der Flanken derselben quer über den Wallgang der Stadtmauern.

Profile. Die Linie C D giebt das Profil dieser Bastei so wie die Kontreskarpe des Grabens an, dessen ganze Breite aber wegen Mangel an Raum in der Zeichnung nicht ausgeführt ist. Diese Breite beträgt 250′ und die Grabentiefe 50′. Die Stirnmauer g erhebt sich 40′ über die Grabensohle, ist mithin niedriger als die Kontreskarpe, nach innen senkrecht, nach aussen mit 5′ Anlage erbaut. Die Mauer h. h. ist 70′ hoch, von der Sohle des Grabens bis zur Plattform der Bastei gemessen. Diese Plattform liegt 20′ über dem Bauhorizonte und 70′ über der Sohle des Grabens. Die steinerne, 18′ starke Brustwehr ist nur 4′ hoch. Damit die Mannschaft hinter ihr, in dem Augenblicke, wo sie nicht feuert, in ganzer Mannshöhe gedeckt sei, schlägt Dürer vor, auf der Plattform der Bastei zwischen den Gewölbbögen kleine Gräben auszumauern, und mit Stufen zum Hinabsteigen zu versehen. Höchst wahrscheinlich machte Dürer die Brustwehr nur desshalb 4′ hoch, weil er das Feuern über Bank für zweckmässiger als das durch Scharten hielt. In der Defensiv-Kasematte i. i. ist der Geschützstand n ersichtlich, der mit Schiessscharten und Rauchabzügen versehen ist, denen Dürer eine besondere Aufmerksamkeit widmet. Gleich unter dem Gewölbe wird nämlich ein rundes Luftloch a und ein schräges Lichtloch b angebracht, ausserdem ein halbkreisförmiges Loch c längs der Stirnmauer brunnenartig in die Höhe geführt, und wenn diese drei Abzüge noch nicht hinreichend sind, soll man auch durch die Mitte des Gewölbes eine 3′ weite Oeffnung brechen. Dürer will ausserdem, dass aus der Kasematte kein Schuss anders geschehe, als dass der Kopf der Geschütze gehörig durch die Schiessscharte gesteckt werde, damit der Dampf nicht in die Kasematten zurück trete; der Fuss der Defensiv-Kasematten liegt in einer Ebene mit der Grabensohle; der Fuss der Gewölbe m. m. m. aber im Bauhorizont. Sie erhalten oben ein 5′ breites rundes Luftloch n. n. n, was auf der Plattform in der Art zugedeckt wird, dass Geschütz darüber geführt werden kann.

Dritte Manier Basteien zu erbauen.

Dürer zeigt endlich, wie die vorige Manier mit grosser Kostenersparniss hergestellt werden kann, wenn aus derselben, wie

bei der ersten Manier, fast aller Hohlbau fortgelassen, ihr Inneres mit einem Mauernetze, und allein unter ihrer Stirnmauer fünf Geschützstände angelegt werden. Diese dritte Bastei ist aber ungleich kleiner wie die zweite, denn ihre Basis beträgt nur 130′ und der Abrundungsradius 80′. Die Plattform hat eine Länge von 75′, eine grösseste Breite von 70′, und eine kleinste von 50′. Wie unbedeutend die Vertheidigungsfähigkeit dieser Bastei ihrer geringen Grösse wegen auch sei, so erfordert sie doch, wie alle Projekte Dürers, einen sehr grossen Aufwand an Mauerwerk. Trotz dieser Mängel ist es dennoch wahrscheinlich, dass unter allen Projekten Dürers gerade nur diese Bastei ausgeführt wurde. Bucca sagt nämlich in seiner Architettura militare, dass mehrere Orte Deutschlands und Italiens nach Dürers Ideen, aber in sehr verkleinertem Massstabe ausgeführt, befestigt wurden. Auch fand man früher noch Reste dieser Befestigung in Wien und Padua, aber in so kleinem Massstabe ausgeführt, dass sie nur eine Verstümmelung der grossartigen Ideen Dürers darboten, die leider in spätern Zeiten fast ganz in Vergessenheit geriethen.

Cirkular-Befestigung.

Im Vorigen ward gezeigt, wie Dürer durch Anlage von Basteien die Ringmauern der Stadt zweckmässig zu verstärken gedenkt. Sein umfassender Geist bleibt aber nicht bei der Vervollkommnung der Städtebefestigung stehen; er ist vielmehr bemüht, ein ganzes Land sicher zu stellen, und widmet zu diesem Zwecke seine ganz besondere Aufmerksamkeit der Befestigung von Engpässen und Klausen, die er durch eine kreisrunde Festung zu schliessen gedenkt. — Im nachstehenden Beispiele wird vorausgesetzt, dass ein Pass zu befestigen sei, der zwischen einem hohen unübersteiglichen Gebirge und dem Meere liegt.

Konstruktion der Cirkularbefestigung. Fig. 16., Tab. I. Zuerst beschreibe man aus dem Mittelpunkte a mit einem Halbmesser von 200′ einen runden Hof. Man umgebe denselben mit einem grossen Kasemattenkorps b. b. b. b., dessen untere Breite 150′ beträgt [1]), und welches der eigentliche Kern der Befestigung ist. An der innern Seite desselben führe man einen 15′ breiten überwölbten Gang c. c. c., der als Korridor dient, um in die Kasematten zu gelangen, und zu dem hinauf die Wendeltreppen v. v. v. führen. — In dem Mittel-

[1]) Alle hier vorkommenden Dimensionen werden auf der Sohle des Grabens gemessen.

punkte a, oder an einem andern schicklichen Orte, liegt ein überwölbter Brunnen, oder in Ermangelung desselben, eine Zisterne. — Diess ganze Werk umgebe man mit einem 100′ breiten und 50′ tiefen Graben d. d. d., vor dem ein zweiter Wall (Enveloppe) e. e. e. e. liegt, der unten 100′, oben 65′ breit ist, und vor dem endlich ein 80′ breiter Graben f. f. f liegt. — Der auf diese Weise befestigte Kreis schliesst sich durch das Werk g. g., das mit dem Walle in unmittelbarer Verbindung steht, auf der einen Seite an das Meer, auf der andern Seite an die Felsen des Engpasses an, wodurch derselbe vollkommen gesperrt ist. — Die ganze Befestigung wird als geschlossener Kreis aufgeführt, und derjenige Theil des innern Raumes, welcher dem Feinde nicht zugekehrt ist, wird vorzugsweise zur Anlage von Wohngebäuden benutzt. — Auf dem zweiten Walle e. e. e. e. ist ein runder 150′ hoher Thurm Q zu bemerken, der als Wartthurm dient.

Kaponieren in den Gräben. Zur Vertheidigung des Hauptgrabens dienen vier Kaponieren h. h, die 100′ breit sind, und deren jede zehn bedeckte Geschütze aufnimmt. — Zur Vertheidigung des Grabens f. f legt Dürer sechs Kaponieren i. i an, jede zu sechs Geschützen. Sie springen 50′ in den Graben vor und sind 75′ breit.

Grundriss des Mauerwerks. Das grosse Kasemattenkorps b. b. b. erhält eine 15′ starke Stirnmauer k. k. k und eine 3′ starke Rückenmauer l. l. l. — Der ganze Raum zwischen beiden Mauern wird auf dem Bauhorizonte in 40 überwölbte Abschnitte oder Gemächer A. A getheilt, deren 12′ starke Widerlagen m. m. m nach dem Mittelpunkte a gerichtet und durch eine Quermauer n. n. n in zwei Hälften getheilt sind. — Jene Gemächer dienen zu Wohnungen und Magazinen. — Da die Stirnmauer k. k. k nach innen in den Bau hängt, so soll man sie, grösserer Stärke wegen, durch alle Stockwerke der Gemächer brunnenartig, wie man Gewölbe schliesst, halbkreisförmig aufmauern; dann steht sie fest. Die Stärke der Stirnmauer k. k. k besteht also hauptsächlich aus diesen stehenden Gewölbbögen y. y. y, deren Widerlagen die Mauern m. m. m sind. — Die Thüren 1. 3 verbinden die Gemächer A. A. mit dem Korridor c. c.

Unter dem Horizont auf der *Sohle* des Grabens d. d liegt unmittelbar hinter der Stirnmauer k. k. k eine ringsherum laufende Gallerie von Defensiv-Kasematten, welche im Ganzen 32 Schiessscharten enthält. (Diese Kasematten, welche in Fig. 16. nicht sichtbar, sind in der Profillinie E F mit r bezeichnet.) Der zweite Wall e. e. e wird von innen und aussen mit einer starken Mauer bekleidet. Unter der Stirnmauer liegt ebenfalls eine ringsherum laufende Gallerie von Defensiv-Kasematten, deren

Einrichtung dieselbe wie an den Basteien ist, und die für Geschütz und kleines Gewehr bestimmt ist. Auch erstreckt sie sich unter dem Anschlusswalle fort, und hat dort die gemeinschaftliche Widerlage u. u. u.

Die Kaponieren des Hauptgrabens sind durch vier Quermauern z. z. z in sechs Gewölbe getheilt, deren Eingänge 4. 4. 4 sehr weit und hoch gewölbt werden. Der in der Mitte der Kaponiere liegende Raum von 5 — 6 wird aber nicht überwölbt, damit der Rauch durch die Oeffnungen 4. 4. 4 einen vollkommen freien Abzug habe. Doch soll jener Raum mit einem leichten Dache versehen werden, welches an den Seiten wie bei den Giesshütten mit grossen Oeffnungen versehen ist.

Profile. Die Linie E F Fig. 16. Tab. I. zeigt zuvörderst die Beschaffenheit des grossen Kasemattenkorps, was den Kern der Befestigung ausmacht. Die Stirnmauer k. k. k ist von der Grabensohle 120′ hoch aufgeführt, und hat eine Anlage von 20′. Da der Graben 50′ tief ist, so steigt die Stirnmauer noch 70′ über den Horizont auf, und diese Höhe wird für die Anlage der vorhin erwähnten Gemächer A. A benutzt, welche in zwei Stockwerke eingetheilt sind, deren oberes mit einem 9′ starken Tonnengewölbe n. n. n geschlossen wird. — Der Korridor c. c ist ebenfalls in zwei Stockwerke getheilt, von deren obersten Treppen auf den Wallgang führen. — Unter dem Horizonte, in der Ebene der Sohle des Grabens, liegt die für Geschütz eingerichtete Defensiv-Kasematten-Gallerie r, über deren nähere Beschaffenheit sich Dürer nicht deutlich ausspricht, indem er nur bemerkt, dass in dem Hauptwerke b. b. b. b gegen die Sohle des Grabens, zwischen den Kaponieren, 32 Schiessscharten wie in den Basteien eingeschnitten werden sollen. Die Angabe der Zahl 32, denn gerade so viel Gemächer A. A bleiben zwischen den Kaponieren übrig, macht es wahrscheinlich, dass es Dürers Absicht war, die Mauern m. m, durch welche jene Gemächer hergestellt werden, bis auf die Sohle des Grabens hinunter zu führen und dort in einer gewissen Höhe zu überwölben. Man erhält dadurch grosse Vertikal-Kasematten r, welche wir in der Zeichnung, da eine nähere Angabe fehlt, analog den Grundsätzen Dürers mit einem 7′ starken Tonnengewölbe t geschlossen haben, welches dem untersten Stockwerke der Gemächer A. A. zum Fussboden dient. Der Raum s. s. s soll zu andern Souterrains, vorzugsweise zu Pferdeställen benutzt werden, und Dürer glaubt, dass bei richtiger Benutzung des Raumes wohl an 300 Pferde Stallung darin finden dürfen. — Gewölbte Eingänge, welche mit Kellerhälsen x. x Fig. 16. versehen sind, führen vom innern Hofe auf mehreren Treppen in jene Souterrains. Die Brustwehr ist 25′ stark und 4′ hoch.

Um den Bau der Stockwerke des grossen Kasemattenkorps

näher kennen zu lernen, haben wir in Fig. 17. einen Querdurchschnitt der mittlern Spannung der Gewölbe dargestellt. Die vorhin erwähnten 9′ starken Tonnengewölbe messen 120° und sind mit einem gemauerten Sattel (dos d'ane) versehen, in dessen Vertiefung überwölbte Rinnen (Kapellen) angebracht sind, durch welche die Feuchtigkeit abfliesst. Die Mauerarbeit dieser Eindeckung empfiehlt Dürer vom besten Material zu nehmen, und mit dem grössten Fleisse auszuführen, weil man den Einfluss der Witterung sehr zu fürchten habe. Auf jenen gemauerten Sätteln befinden sich Pfeiler, welche eine hölzerne Bedachung tragen, die den eigentlichen Wallgang ausmacht. Die untern Gewölbbögen o. o. o sind nur 3′ stark und tragen den Fussboden des zweiten Stockwerkes.

Der Wallgang des zweiten Walles e. e. e liegt nur 50′ über dem Horizont, er wird also vom Hauptwerke um 17′ dominirt, ein Umstand, der Aufmerksamkeit verdient. Ueber die Defensiv-Kasematten t, welche unter dem Walle e. e. e liegen, bemerkt Dürer im Texte nichts, doch geht aus der Zeichnung deutlich hervor, dass Dürer diese Kasematten-Gallerie anlegen will, welche wir analog der zweiten Bastei als Parallel-Kasematten dargestellt haben.

Kommunikationen. Fig. 16. Aus dem Hofe führen unter dem gewölbten Korridor c. c. c. kleine Thüren 1.1.1 durch die Rückenmauer l. l in der Art, dass jedes der Gemächer seinen eignen Eingang hat. Aus diesen Gemächern gelangt man mittelst der Treppen 7. 7 und 5 in die Kaponieren des Hauptgrabens, und aus diesen durch den Gang 6 in die Gallerie t. t. Endlich führt wahrscheinlich ein gewölbter Gang (Poterne) quer durch den zweiten Wall. — Die Hauptkommunikation des Innern mit dem Aeussern wird durch zwei Brücken unterhalten. Beide liegen in der Ebene des Bauhorizontes, und man gelangt zu ihnen durch das Thor 9. Da wo sich die Brükken an die Eskarpe lagern, liegen kleine kasemattirte Basteien w. w. von 30′ Durchmesser, die durch kleines Gewehr vertheidigt werden, und 15′ niedriger wie der Wall sind. Ausserdem aber sollen noch an einigen andern passenden Orten von dem Walle b. b. b Brücken nach dem Walle e. e. e führen, und dann kleine Treppen an der Kontreskarpe des Grabens d. d. d angelegt werden. Auf letzterer liegt ferner ein Wachthaus x, welches von einer 12′ hohen krenelirten Mauer umgeben ist. Das Thor ist mit Fallgattern und dergleichen reichlich versehen.

Befestigung eines Vierecks.

Ein festes Schloss, was zur Residenz eines Fürsten dient, will Dürer in Gestalt eines Vierecks befestigen. Er bestimmt zu

diesem Zweck zuvörderst die Beschaffenheit des Terrains, auf dem dasselbe am vortheilhaftesten zu erbauen ist, und geht dann zu seiner nähern Beschreibung über. — Fig. 5., Tab. IV. [1]). Das Ganze formirt ein grosses Viereck von 4300′ Seitenlänge, dessen Ecken mit 600′ abgestumpft sind. Die Befestigung desselben, auf das einfache Polygonal- oder Kaponier-System begründet, besteht aus zwei geraden, hinter einander liegenden Wällen i und m, deren untere Anlage 150′ beträgt. Der innere i, 60′ hoch, überhöht den äussern, und wird von ihm durch einen 150′ breiten freien Raum l, so wie durch den 50′ breiten und tiefen Graben k getrennt. Der Hauptgraben n, vor dem zweiten Walle liegend, ist ebenfalls 50′ tief, aber 150′ breit. Vor ihm befindet sich ein 150′ breiter Raum o, der gewissermassen die Stelle eines bedeckten Weges vertritt, und daher auch mit einem glacisförmigen Aufwurfe q versehen ist, welcher seiner Seits wieder durch einen Vorgraben p gedeckt wird. Die beiden ersten Gräben k und n erhalten eine äusserst kräftige, niedere Grabenvertheidigung durch eine Defensiv-Kasematten-Gallerie, die längs der ganzen Länge der Wälle i und m fortgeht, und wie in der Cirkularbefestigung hinter den Eskarpen dieser Wälle liegt. Noch kräftiger aber wird jene niedere Grabenvertheidigung durch grosse Kaponieren, ähnlich denen der Kreisbefestigung, hergestellt. Im Hauptgraben n liegen deren 12, r, r, r jede 100′ breit und eben so lang; im kleinen Graben k 8, s, s, s, welche die ganze Breite desselben einnehmen. — Die Masse der auf diese Weise hergestellten kasemattirten Geschützstände ist ausserordentlich gross. Nach der Dürerschen Zeichnung liegen deren nämlich auf jeder Seite des innern Walles i 50, auf jeder Seite des äussern 60, auf beiden Wällen zusammen also 440. In jeder Kaponiere des äussern oder des Hauptgrabens n liegen ungefähr 8, in jeder Kaponiere des innern aber nur 4 Geschütze, in sämmtlichen Kaponieren mithin 128. Das ganze Viereck bietet daher 568 bedeckte Geschützstände dar. — Der innere und äussere Graben sind an der Kontre- und Eskarpe wie in der Kreisbefestigung stark revettirt; der Vorgraben dagegen in sanften Erdböschungen angelegt, und durch eine 7′ hohe krenelirte Mauer gedeckt.

In der Mitte des so eben beschriebenen Vierecks liegt das eigentliche Schloss E von 800′ Seitenlänge, welches nach Vitruvs Angaben viereckig erbaut und mit einem vorliegenden Graben umgeben ist. — Zwischen diesem Schlosse und dem Walle i liegt ein freier Raum H von 600′ Breite, auf welchem

---

[1]) Wir haben in dieser Figur die Hälfte des Vierecks nach dem Originale kopirt. Die Profile sind auf den Linien a b und c d so weit angegeben, als es der Masstab erlaubt.

Dürer die Wohn-, Wirthschafts- und Vorrathsgebäude anlegen will. Er nimmt dabei auf alle möglichen Bedürfnisse Rücksicht, und verlangt, dass jeder Einwohner mindestens auf ein Jahr verproviantirt sei.

Beurtheilung der Dürerschen Befestigung.

In sofern Dürer der Erste war, welcher seit Erfindung des Schiesspulvers die Befestigungskunst als eine Wissenschaft schriftstellerisch behandelte, werden seine Vorschläge für alle Zeiten eine höchst merkwürdige Erscheinung bleiben. — Da er bei seinen fortifikatorischen Arbeiten keinen Vorgänger hatte, dessen Maximen ihm als Leitfaden dienen konnten, oder der geeignet gewesen wäre, in ihm Ideen zu erwecken, so musste es geschehen, dass alle seine Projekte das Gepräge einer hohen Eigenthümlichkeit erhielten. — Dürer schrieb für das Bedürfniss seiner Zeit, und es ist nicht zu läugnen, dass er alle damals bekannten Hülfsmittel in Bewegung setzte, um seiner Befestigung die möglichste Vollkommenheit zu geben. Wenn man bedenkt, dass er durch keine Kriegserfahrung gebildet war, noch Gelegenheit hatte, grosse fortifikatorische Bauten auszuführen, so muss man die Vorstellungsgabe bewundern, mit der er sich den Krieg und seine Ereignisse zu vergegenwärtigen wusste.

Bei Beurtheilung seiner Entwürfe müssen wir freilich von Hause aus einräumen, dass die bei weitem grössere Mehrzahl derselben der kolossalen Profilverhältnisse und der aus ihnen entspringenden Kosten wegen fast unausführbar sind. Allein dieser Einwand schwächt nur wenig Dürers Verdienste, die überhaupt nicht mit dem Massstabe der heutigen Befestigungskunst gemessen werden dürfen. Nimmt man nämlich seine Profile geringer, d. h. seine Mauern und Wälle weniger dick und hoch, seine Gräben weniger breit und tief an, was ohne das Wesen seiner Befestigung zu beeinträchtigen sehr wohl möglich ist, so erscheint uns seine Befestigung nicht allein als ausführbar, sondern in vieler Beziehung für die damalige Zeit als ganz vortrefflich. Besonders bemerkenswerth ist sie aber hauptsächlich desshalb, weil wir in ihr den Keim der wichtigsten Ideen finden, welche in der neuesten Zeit (Montalembert) eine so grosse Umwälzung in der Theorie der Befestigungskunst hervor brachten; ja man sieht selbst nicht ohne Staunen, wie seine Andeutungen während drei Jahrhunderten unbenutzt und unausgebildet liegen bleiben konnten. Wir wollen jetzt seine Vorschläge der Reihe nach prüfen.

Beurtheilung der Basteien. Ihr Zweck ist folgender: Sie sollen 1) der Stadtmauer und dem Graben Seitenvertheidigung und letztern besonders niedere Bestreichung

gewähren; 2) dem Feinde eine doppelte Feueretage entgegen setzen, damit die Breschbatterien desselben gegen das Festungsgeschütz wo möglich nicht aufkommen; 3) das Innere der Stadt bestreichen, um eine rebellische Bevölkerung im Zaum zu halten; und 4) endlich sich selbstständig vertheidigen, d. h. in ihrer Vertheidigung bis auf das Aeusserste fortfahren, wenn auch der Feind schon die andern Basteien erobert hätte.

Die Seitenvertheidigung in der ersten Manier der Basteien ist sehr schwach. Fast kein einziges Geschütz, weder auf der Plattform noch in den Kasematten, kann längs des Grabens hinunter schiessen. Dieser Fehler ist in der zweiten Manier sehr glücklich vermieden. Vier schwere Geschütze in den Kasematten, und wenigstens doppelt so viel auf der Plattform, bestreichen von jeder Flanke der Bastei aus sehr bequem Stadtmauer und Graben. — Beide Basteien haben eine grosse Selbstständigkeit, denn da sie sich nach allen Seiten vertheidigen können, und ihr Wallgang von der Stadtmauer abgeschlossen ist, so kann der Feind eine Bastei erobert haben, ohne dass die Vertheidigung der andern dadurch gefährdet oder unterbrochen wird. Denken wir nun, dass vermöge der grossen Anzahl kasemattirter Räume jede Bastei mit Munition und Lebensmittel selbstständig verproviantirt werden kann, was Dürers Absicht war, so haben wir in diesen Basteien eine Befestigung, welche, in ihrem ganzen Umfange aus selbstständigen Werken bestehend, den in die Stadt gedrungenen Feind zwingt, jedes dieser Werke besonders zu erobern, was um so schwieriger ist, da das Innere der Stadt von dem nach innen liegenden viereckigen Theil der Bastei kräftig bestrichen wird.

Von einer Befestigung aber, welche diesen Anforderungen entspricht, pflegt man zu sagen: sie habe eine innere Vertheidigung. Man muss Dürer als den Schöpfer derselben ansehen, und wir werden später darthun, wie die berühmtesten Ingenieure, wie Rimpler, Suttinger, Landsberg, Sturm, Herlin, Herbort, Rossberg, Virgin, Montalembert und Coehorn, in seinen Verschanzungen bei Gröningen das Princip der innern Vertheidigung zum besondern Gegenstand ihres Nachdenkens machten.

Am glänzendsten aber zeigt sich Dürers erfinderischer Geist in der Anlage der Defensiv-Kasematten, als deren Erfinder [1]) er

---

[1]) Ob Dürer wirklich Erfinder der Defensiv-Kasematten sei, ist zweifelhaft. Dürers Werk erschien 1527. Ein Jahr früher soll Micheli schon in Italien kasemattirte Rundele erbaut haben. Wäre Dürer aber auch nicht der eigentliche Erfinder, so bleibt ihm immer das Verdienst einer gleichzeitigen Idee und der Ruhm, dieselbe zuerst schriftstellerisch und systematisch behandelt, und in einer, vor ihm noch nicht bekannten, Ausdehnung zur Anwendung gebracht zu haben.

von Vielen angesehen wird, denn selbst die Franzosen [1]), welche den deutschen Ingenieuren, besonders in frühern Zeiten, so selten Gerechtigkeit widerfahren liessen, sprechen ihm dies Verdienst zu. Wir müssen daher in seinen Kasematten die Grundideen für viele der Kasematten-Anlagen älterer Plätze finden, wie z. B. bei denen von Besançon, Luxemburg, Jülich, Spandau, Dole, Küstrin und Sonnenstein. Besonders interessant sind in dieser Beziehung die Kasematten von Küstrin, deren Bau nur 27 Jahre nach dem Erscheinen des Dürerschen Werkes angefangen wurde.

In der ersten Manier der Basteien Fig. 13. sehen wir schon Vertikal-Kasematten u. u. u [2]), welche mit Recht in neuerer Zeit für Kasematten-Anlagen allein brauchbar befunden sind. — Die zweite Manier der Basteien Fig. 15. zeigt Parallel-Kasematten i. i. i. Die zahlreiche und sorgfältige Anbringung seiner Luftzüge ist besonders bemerkenswerth, und die Nichtbefolgung seiner in dieser Beziehung gegebenen Vorschriften unstreitig die Veranlassung geworden, dass die Kasematten bis auf die neuesten Zeiten so sehr in Misskredit standen, weil die Mehrzahl von ihnen nicht hinreichend mit Rauchfängen versehen, also durchaus unbrauchbar war.

Die Art und Weise, wie Dürer die Gewölbe mit Kapellen und Eselrücken versieht, hat allen neuern Ingenieuren zum Muster gedient, und soll zuerst von den Preussen bei Silberberg in Ausführung gebracht sein.

Wenn die grosse Schwächung der Stirnmauer der Kasematten in der Nähe der Schiessscharten keine lobenswerthe Einrichtung ist, da nothwendig die Mauern gerade an dieser Stelle die grösste Stärke haben müssen, so bleiben doch die Breschbogen, welche Dürer über den Schiessscharten anbringt, eine sehr bemerkenswerthe von vielen der neuesten Schriftsteller dringend empfohlene Anordnung. — Das Mauernetz, aus welchem die erste Manier der Basteien Fig. 13. besteht, erinnert lebhaft an Cöhorns Orillons. — Die steinernen Brustwehren oder Zinnen, welche die heutige Befestigung mit Recht als sehr gefährlich für

---

[1]) De l'architecture des forteresses par Mandar, Paris 1801, pag. 535: Albert Duerer est le premier, qui ait proposé de faire des souterrains voûtés pour le service du canon et le logement des troupes.

[2]) Nur die vordere Spitze des Gewölbes der Kasematten u. u. u. Fig. 13. stützt sich auf die Stirnmauer k. k. k.; der ganze übrige Theil des Gewölbes hat seine Widerlagen auf den excentrisch laufenden Mauern, welche senkrecht auf die Stirnmauer stossen. Die Kasematten sind daher in der That Vertikal-Kasematten, wenn sie gleich in der Profilzeichnung als Parallel-Kasematten erscheinen. Aus eben dem Grunde sind auch die Kasematten r in der Cirkular-Befestigung Vertikal-Kasematten zu nennen.

die Vertheidiger verwirft, sind dennoch äusserst zweckmässig konstruirt, indem alle Ecken und scharfen Kanten dergestalt abgerundet sind, dass die anschlagenden Kugeln häufig davon abgleiten werden.

Die gewölbten Räume m. m. m der zweiten Manier Fig. 15., welche zusammen genommen mindestens einen Nutzungsraum von 645,000 C′ darbieten, und die Dürer, da sie mit Fenstern versehen sind, auch zu Wohnungen für die Vertheidiger anwenden will, zeigen deutlich, wie sehr er schon von der Nothwendigkeit durchdrungen war, dem Soldaten eine sichere Unterkunft zu gewähren. Die Nothwendigkeit dieser Maassregel ist in neuester Zeit auf das Lebhafteste gefühlt worden; grosse und zahlreiche bombensichere Räume machen gegenwärtig die erste Anforderung einer soliden Befestigung aus.

Die niedere Grabenvertheidigung, durch die erwähnten Kasematten hergestellt, wird von Dürer in jedem seiner Entwürfe mit besonderer Vorliebe und Gründlichkeit behandelt, und wir werden später sehen, wie die berühmtesten Ingenieure über dies Thema nachdachten, aber in seiner Lösung weit hinter Dürer zurück blieben.

Die Geschützblendungen entsprechen vollkommen ihrem Zwecke. Es unterliegt keinem Zweifel, dass selbst eine 24-pfündige Kugel, unter einem sehr spitzen Winkel auf eine glatt gezimmerte Balkenwand treffend, von derselben abgleiten wird. Gegenwärtig aber dürften diese Blendungen desshalb weniger ausführbar sein, weil sie dem sehr ausgebildeten Vertikalfeuer, dem sie nicht zu widerstehen vermögen, ein zu grosses Ziel darbieten, und daher leicht zertrümmert werden.

Aus einer Vergleichung der Profillinien GH und AB geht hervor, dass sich bei der ersten Manier der Basteien die Stadtmauer nur ungefähr 3′ über die Kontreskarpe des Grabens erhebt. Diese Anordnung zeigt uns klar, wie sehr Dürer bemüht war, das Mauerwerk dem Auge des Belagerers zu entziehen.

Cirkular-Befestigung. Unter allen Vorschlägen nimmt sie ihrer wahrhaft geistreichen Anordnung wegen den ersten Platz ein. Unverkennbar ist sie das Vorbild, nach dem später Bilsinger, Franke, Steuber, Pirscher, Schneider, Cugnot und Montalembert ihre Cirkular-Befestigungen entwarfen. — Zuvörderst bemerkenswerth ist bei diesem Projekte der Umstand, dass Dürer dem Kasemattenkorps b. b. b. b schon eine Beherrschung über den vorliegenden Wall e. e. e. e giebt, woraus deutlich hervorgeht, dass ihm der Zweck und Nutzen des Kommendements vollkommen bekannt war, und zwar in einer Zeit, wo die Befestigung noch nicht auf den Rang einer Wissenschaft Anspruch machen konnte.

Die Anlage der Kaponieren ist aber eine höchst merkwürdige Erscheinung, denn eben diese Kaponieren [1]) sind es, welche unter allen Vorschlägen Montalemberts den meisten Beifall erhielten. Was wir ihm als ein wichtiges und ruhmvolles Verdienst beimassen, wurde also schon vor dreihundert Jahren von unserm Landsmanne angewandt und empfohlen, nur mit dem Unterschiede, dass die Dürerschen Kaponieren an Einfachheit und praktischer Brauchbarkeit den Montalembertschen vielleicht vorzuziehen sind. Die grosse Menge bombenfest eingedeckter Räume bietet uns ein System von Hohlbauten dar, wie wir es nur bei Montalembert wiederfinden. Ueberhaupt zeigt sich zwischen beiden eine merkwürdige Verwandtschaft des Geistes, und wir können daher den Verdacht nicht unterdrücken, dass Montalembert die Dürerschen Schriften benutzt habe, ohne diese Quelle zu nennen. Der Einwand, dass Dürer sein Werk in einem veralteten Deutsch geschrieben, das gegenwärtig kaum von einem Deutschen, mithin um so weniger von Montalembert [2]) verstanden werden konnte, wird dadurch widerlegt, dass Dürers Werk schon 1535 durch Christian Wechel in Paris in's Lateinische übersetzt wurde, was Montalembert vollständig verstand. Es ist daher kaum einem Zweifel unterworfen, dass er bei seiner grossen fortifikatorischen Gelehrsamkeit nicht dies Werk gelesen und daraus geschöpft haben sollte.

Der zweite Wall e. e. e. giebt uns zuerst die Idee eines Mantels (Enveloppe), der den Hauptwall decken soll. Das System der Enveloppen wiederholt sich, wie wir später sehen werden, in fast sämmtlichen Befestigungs-Manieren; doch kennen wir keine Enveloppe, welche der Dürerschen an passivem Widerstande (durch die Dicke der Mauern und Brustwehren erzeugt), so wie an activem Vertheidigungsvermögen (auf die Masse kasemattirter Geschütze begründet), gleich käme. Uebrigens ist einleuchtend, dass die Kosten, welche mit dieser Cirkular-Befestigung verknüpft sind, sich ausserordentlich hoch belaufen. Dürer bemerkt daher ausdrücklich, dass er einen solchen Bau auch nur für die Beherrscher grosser Reiche entworfen, und dass er es einem Jeden überlasse, statt des Ganzen einzelne Theile auszuführen, sobald die vorhandenen Zwecke dadurch erreicht werden.

Befestigung des Vierecks. Alles, was so eben von der Kreisbefestigung gesagt wurde, findet auch bei der

---

[1]) Der Erfinder der Kaponieren ist nicht bekannt. Schon 1496 sollen dieselben in Italien vorgeschlagen sein, gewiss ist aber, dass 1506 vom italienischen Ingenieur Pellavicini Kaponieren erbaut wurden.

[2]) Der übrigens die deutsche, wie fast alle andern europäischen Sprachen, verstanden haben soll.

Polygonal- oder Kaponier-Befestigung Dürers, angewandt auf das Viereck, seine volle Gültigkeit. Doch versteht es sich von selbst, dass die langen Seiten dieses Vierecks, des Rikoschettschusses wegen, der aber bekanntlich zu Dürers Zeit noch nicht erfunden war, für die heutige Befestignng wenig empfehlenswerth erscheinen. — Besonders interessant für die Geschichte der Befestigung sind aber auch hier die Kaponieren im ersten und zweiten Graben, so wie die Anwendung des Vorgrabens und des glacisförmigen Aufwurfes, obgleich dieser Graben nicht zweckmässig ist, denn da er von keinem der zurückliegenden Wälle genügend eingesehen wird, so dient er dem Belagerer zum bequemen Logement, sobald die krenelirte Mauer, welche den glacisförmigen Aufwurf vertheidigen soll, eingeschlossen ist. Diese Mauer steht sonderbarer Weise auf der Krone des Glacis, dem feindlichen Geschütz recht eigentlich zur Zielscheibe dienend.

Literatur.

Albrecht Dürer war 1471 zu Nürnberg geboren und starb daselbst 1528. Sein Werk führt den Titel:

Etliche Underricht zu Befestigung der Stadt, Schloss und Flecken. Nürnberg 1527.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass er der Erste war, welcher seit dem Alterthum über Kriegsbaukunst schrieb. Buscas Ansicht nach folgte ihm zuerst als Schriftsteller ein Spanier, Franz Scriva, der zwei Dialogen über Kriegsbaukunst, die aber verloren giengen, geschrieben haben soll. Erst 1546, also 19 Jahr nach Dürer, schrieb der Italiener Tartaglia seine fortifikatorischen Werke.

Italienische Befestigung.

Erfindung der Bollwerke oder Bastione.

Die von Dürer vorgeschlagenen Rundele sowohl, wie die von andern Kriegsbaumeistern angegebenen Werke dieser Art, hatten stets den gemeinschaftlichen Fehler, dass nicht alle Theile ihrer äussern Umfassung von der Seite bestrichen werden konnten. Der Schuss c d, Fig. 1., Tab. II. aus der Flanke des Rundels b, oder der Schuss e f der Kurtine, liessen von dem Rundel an einen unbestrichenen Raum x. Da nun der Feind diesen Raum leicht benutzen konnte, um dort die Sturmleitern oder den

Mineur anzusetzen, so erkannte man die Nothwendigkeit, den Rundelen eine solche Gestalt zu geben, dass sie dem Feinde durchaus keinen unbestrichenen Raum darboten. Man machte dieselben daher vor dem Winkel x pfeilförmig, indem man die Facen i k und k l in der Richtung der vorhin erwähnten Schusslinien aufführte. Da ferner die gebogene Flanke y g des Rundels a die Kurtine c g, gegen welche der Feind in damaliger Zeit gewöhnlich seinen Angriff richtete, nur mangelhaft bestrich, so machte man dieselbe gerade wie i c, und stellte sie senkrecht auf die Kurtine, wodurch diese eine kräftigere Bestreichung erhielt. Das auf diese Weise aus den Rundelen entstandene fünfeckige Werk c i k l m nannte man Bastion oder Bollwerk.

Bis dahin ist noch nicht ausgemittelt, wer der eigentliche Erfinder der Bollwerke war. Der Ritter Follard [1]) ist der Meinung, dass der türkische Heerführer Achmed Pascha nach der Eroberung von Otranto diese Befestigung zuerst mit Bollwerken versehen habe. Er beruft sich auf Guillets Geschichte Mahomed II., in welcher von Achmed Pascha gesagt wird, dass er in Otranto Werke nach seiner Art aber mit so viel Kunst erbauen liess, dass sie noch lange nachher die Bewunderung des berühmten italienischen Feldherrn Jacob Trivultio erzeugten, der ihnen das Zeugniss gab, dass sie allen Kriegsbaumeistern der Christenheit zum Muster dienen könnten. „Achmed, setzt Follard hinzu, liess in der That gute Bastionen anlegen, wie man sie noch nicht gesehen hatte, und die noch gegenwärtig bestehen.“ Da Follard aber keine weitern Beweise über die Beschaffenheit der Werke von Otranto anführt, so bleibt es sehr in Frage gestellt, ob dieselben wirklich in fünfeckigen Bastionen bestanden haben.

Follard bemerkt auch, dass nach Andern die Hussiten für die Erfinder der Bollwerke gelten, indem sie an den Rundelen und Mauern Tabors eine durchaus neue Einrichtung getroffen, doch findet sich auch hier kein Beweis, dass diese Einrichtung in der Anwendung eckiger Bollwerke bestanden habe. — Brantome, Laugey und Montluc halten den Ingenieur Anton Colonna, der in der Belagerung des Schlosses von Mailand getödtet, für den Erfinder der Bollwerke. — Papacino d'Antoni, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, Lehrer der Artillerie- und Ingenieur-Wissenschaften in Turin, ist in seiner Architettura militare (Torino 1759) der Ansicht, dass schon vor dem Jahre 1450 mehrere Festungen mit sehr kleinen Bollwerken versehen gewesen. — Das erste grosse Bollwerk soll 1461 auf Befehl des Herzogs Ludwig von Savoyen an der Befestigung von Turin erbaut sein. Eine seiner Facen war $24\frac{1}{2}$ Ruthe und die retirirte

[1]) Tom. III. p. 2. Comment. sur le Polybe.

durch ein Orillon gedeckte Flanke 8° lang. Noch in neuester Zeit soll dies Bollwerk im königlichen Garten vorhanden gewesen sein. Ist diese Angabe gegründet, so würde dieselbe die Ansicht des Giorgio Vasari von Toscana widerlegen, welcher den S. Micheli für den Erfinder der Bollwerke hält; dieser Ingenieur wurde indessen erst 1484 geboren. Gewiss ist aber, dass derselbe 1527 an der Befestigung von Verona zwei fünfeckige Bollwerke aufführte. Das Eine, delle Maddelene genannt; ist spitz, klein, mit geraden Facen und einfachen Flanken, unter denen sich Kasematten mit Schiesslöchern für Kanonen befinden; das andere Bollwerk del Corno ist klein und stumpfwinklig.

Ohne diese Untersuchung weiter fortzusetzen, sind wir berechtigt, die Erfindung der Bollwerke mit dem Ende des funfzehnten und dem Anfange des sechszehnten Jahrhunderts festzustellen.

Beschaffenheit der ersten Bastione.

Wie so eben erzeigt wurde, ist Italien das Vaterland der Bastionär-Befestigung. Die Grundsätze, nach denen sich nun dieselbe im funfzehnten und sechszehnten Jahrhundert in Italien gestaltete, und durch italienische Kriegsbaumeister über Europa verbreitete, begreift man unter dem Namen der italienischen Befestigung, zu deren Karakteristik wir jetzt übergehen. — Die Mehrzahl der ersten Bollwerke war klein und stumpfwinklig; doch gab es auch sehr spitzwinkelige Bollwerke, sobald dies durch Lokal-Verhältnisse herbeigeführt ward.

Von der Flanke a b Fig. 2., Tab. II., welche stets senkrecht auf der Kurtine i a stand, wurde ein Drittheil a c ungefähr 3 Ruthen zurückgezogen, damit dies Drittheil gegen das feindliche Feuer von aussen besser gedeckt sei. Er war zu diesem Zweck viel niedriger, wie der Hauptwall, ward kasemattirt, und erhielt den Namen niedere Flanke. Hinter dieser niedern Flanke d lag die hohe Flanke f, die mit dem Hauptwalle gleiche Höhe hatte und durch einen trockenen Graben g von der niedern Flanke getrennt war. Letztere sollte dem Graben niedere Vertheidigung, und beide Flanken zusammen genommen ein dreifaches Feuer (Etagenfeuer) gewähren, da man voraussetzte, dass sie gleichzeitig feuerten.

Bei weniger stumpfen Polygonwinkeln mussten die Kehlen dieser kleinen Bastione durch die retirirten und verdoppelten Flanken sehr verengt werden. Man half sich in diesem Falle entweder durch Vergrösserung der Bastionen, oder man liess die niedern Flanken ganz wegfallen, und begnügte sich mit hohen Flanken, die aber auch zurückgezogen wurden.

Der stehenbleibende Theil cb der Flanke ba wurde manchmal in gerader Linie, wie cb, manchmal aber auch wie bei h halbkreisförmig abgerundet, und dann die Brustwehrkrete so weit vorgerückt, dass auf dem Schulterpunkt h noch eine reine Brustwehrstärke von 18′ blieb. Wahrscheinlich glaubte man mit dieser Abrundung, die Orillon oder Bollwerksohr genannt wurde, den Kanonenkugeln mehr Widerstand zu leisten.

Eine ausserordentlich lange Kurtine verband beide Bastione. Die Länge der erstern war sehr unbestimmt, und scheint zwischen 8 — 1600′ gewechselt zu haben. Wurde die Kurtine so lang, dass sich die beiden Bollwerke, der damaligen Ansicht gemäss, nicht mehr genügend bestreichen konnten, so legte man noch das flache Bollwerk E an, piata forma oder Mittelbollwerk genannt, wodurch die Defenslinien verkürzt wurden [1]).

Die Breite des Grabens F. F, der die ganze Befestigung umgab, betrug ungefähr 100′. Bei sehr langen Kurtinen wurde die Kontreskarpe lk auf einen Punkt k alignirt, welcher um einige Ruthen mehr, als die Grabenbreite betrug, von der Mitte der Kurtine entfernt war. — Bei kürzern Kurtinen wie in Fig. 3. Tab. II. wurde die Kontreskarpe parallel mit den Bastionsfacen gezogen. — Lag ein Mittelbollwerk E Fig. 2. vor der Kurtine, so wurde die Kontreskarpe ebenfalls parallel mit den Facen desselben geführt, wie die Linie m n o anzeigt.

Die Kontreskarpe der ältern Bastionär-Befestigung war anfänglich mit gar keinem bedeckten Wege l k m versehen. Als derselbe später erfunden wurde, machte man ihn wie noch gegenwärtig 2 — 3 Ruthen breit und deckte ihn durch ein Glacis G. G.

Profile. Tab. II. Die Linie AB stellt das Profil des Hauptwalles dar. Die Gräben waren im Allgemeinen sehr tief; wir haben sie im vorliegenden Beispiele zu 24′ angenommen. In der Revetementsmauer befindet sich eine Minengallerie 1, mit der Grabensohle in einer Höhe. Sie geht ununterbrochen um den ganzen Hauptwall, und steht mit andern Souterrains in Verbindung. Die Brustwehren auf dem Hauptwalle waren Anfangs ganz von Mauerwerk; später, als man die Gefahr kennen lernte, welche aus den durch feindliche Kugeln losgerissenen Mauerstücken für die Besatzung entspringt, wurden die Brustwehren von Erde 18 — 24′ dick gebaut. Die innere Böschung des Walles war mit Mauer bekleidet, eine Einrichtung, die aus der alten Stadtbefestigung beibehalten wurde, und wohl zunächst den

---

1) Man scheint übrigens von diesen Mittelbollwerken nur selten Gebrauch gemacht zu haben. In der Stadtbefestigung von Antwerpen z. B. Tab. IV. waren einige Kurtinen 1500 — 1600′ lang, ohne dass man es für nothwendig erachtete, zwischen den Eckbollwerken piata formen einzuschieben.

Zweck hatte, dem Feinde, Falls er den Hauptwall erstiegen, das Hinabkommen in die Stadt zu erschweren.

Die Linie C D Tab. II. giebt das Profil der hohen und niedern Flanken an. Unter letzterer befindet sich eine Kasematte c für zwei Kanonen, welche hinten ganz offen ist, damit der Rauch freien Abzug habe. Die dreifache Feueretage ist demnach hergestellt. Das Geschütz der hohen Flanke ist die erste Etage, das Geschütz auf dem Wallgange der niedern Flanke die zweite, und das Geschütz der Kasematte der niedern Flanke die dritte Etage.

Kommunikationen und Souterrains. Von dem Innern des Platzes führten Rampen q. q auf den Hauptwall. Sie waren anfänglich sehr unvollkommen, hatten oft nur den dritten Theil der Höhe zur Anlage und der Transport des Geschützes war mithin sehr erschwert. — Von der Sohle des Grabens gingen Treppen bei k und l in den bedeckten Weg. Im Glacis wurden in gewissen Entfernungen Einschnitte gemacht, wie bei m, damit die Ausfälle hinaus konnten, und diese Einschnitte mit Barrieren geschlossen.

Die Bastione enthielten viel Hohlbau, dessen speciellere Anordnung aber fast in jedem Falle verschieden war. In dem von uns Fig. 2. gegebenen Beispiele eines solchen Hohlbaues gelangt man durch den Gang 2. in die Minengallerie 1 des Walles, und aus dieser in den trocknen Graben g, der die niedere von der hohen Flanke trennt, so wie in die Kasematten 4. 4 der niedern Flanke, welche hinten offen und in ihrer Stirnmauer mit zwei Schiessscharten versehen sind. Eine andere Thüre führt in den Gang 5. 5. 5, der die beiden Flanken eines Bastions verbindet, als Magazin benutzt wird, und welcher durch den Gang 6 in unmittelbarer Gemeinschaft mit dem Innern der Stadt steht. Der Raum 7 dient zur Pulverkammer. Endlich gelangt man durch 5. 5 mittelst des Ausfallthores 8 in den Graben, der nach Umständen trocken oder nass war, und über den die Gemeinschaft in letzterm Falle mittelst Brücken oder Fahrzeugen unterhalten wurde.

Verbesserte italienische Befestigung.

Fig. 3., Tab. II. Die Fehler der so eben beschriebenen Befestigung bestanden hauptsächlich in den zu langen Kurtinen und zu kleinen Bollwerken. Man schritt daher bald zu folgenden wesentlichen Verbesserungen: 1) Die langen Kurtinen wurden ganz vermieden, weil ihr Fehler einer mangelhaften gegenseitigen Bestreichung der Bollwerke durch die Anlage der Mittelbollwerke nur zum Theil aufgehoben werden konnte. 2) Man setzte die innere Polygone a b zu 65 — 75 Ruthen fest und be-

festigte von innen nach aussen. 3) Die Flanke d c und Halbkehle a c betrug $\frac{1}{6}$ der innern Polygone a b; erstere standen nach wie vor winkelrecht auf der Kurtine. 4) Die Länge der Nebenflanke e c betrug im Sechseck $\frac{1}{4}$, im Siebeneck $\frac{1}{3}$, in allen übrigen Vielecken die Hälfte der Kurtine.

Nach diesen veränderten Grundsätzen haben wir in Fig. 3., Tab. II. die Fronte eines bastionirten Sechsecks entworfen. Die Flanke c d des Bastions zur Linken ist, wie in Fig. 2. Tab. II., mit einem Drittheil ihrer ganzen Länge um 2° zurückgezogen. Die übrigen zwei Drittheile bleiben stehen, um entweder halbkreisförmig oder auch mit einem gedrückten Bogen, wie bei m, zum Orillon abgerundet zu werden. Der Graben war 9 — 10 Ruthen breit und seine Kontreskarpe parallel mit den Facen des Bastions gezogen.

Anlage von Kavalieren und Aussenwerken. Befanden sich in der Nähe einer Befestigung äussere Terrainpunkte, die vom Hauptwalle nicht gehörig eingesehen waren, so pflegten die Italiener zur Ueberhöhung derselben in einzelnen Bastionen Kavaliere E anzuordnen. Um für dieselben den nöthigen Raum zu gewinnen, wurde in dem Bastion die niedere Flanke a′ l nicht zurück gezogen.

Vor der Mitte der Kurtine wurde zuweilen ein kleines Ravelin gelegt, dessen vorliegender Graben 5 — 6 Ruthen breit war. — Der bedeckte Weg wurde mit Waffenplätzen f. f versehen.

Souterrains und Kommunikationen waren ähnlich wie in Fig. 2. Wollte man ein Thor anbringen, so wurde dasselbe in die Mitte der Kurtine gelegt, und von ihm eine Brücke nach dem Ravelin geführt, von dem eine zweite Brücke über den Ravelinsgraben nach dem bedeckten Wege führte.

Profile. Die Linie E F zeigt das Profil des Kavaliers, des Hauptwalles, des Hauptgrabens, des bedeckten Weges und des Glacis an. Das Gewölbe des Kavaliers wurde als Magazin benutzt. Sein Wallgang lag 20 — 40′ höher als der des Bastions, je nachdem das vorliegende Terrain mehr oder weniger überhöht werden sollte. Die Linie G H zeigt das Profil des Ravelins und des davor liegenden Grabens [1]).

---

[1]) Die Citadelle von Antwerpen ist 1567 nach den Grundsätzen dieser verbesserten italienischen Befestigung durch den Italiener Paciotto von Urbino erbaut worden, während der Hauptwall, welcher die Stadt noch gegenwärtig umgiebt, jene langen Kurtinen und kleinen Bastione hat, die in Fig. 2. dargestellt sind.

Beurtheilung der italienischen Befestigung.

Die von uns dargestellte italienische Befestigung wurde in Italien bei Verona, Turin, Pavia, Mailand und andern Plätzen angewandt, und da man in jener Zeit die italienischen Kriegsbaumeister für die besten hielt, so nahmen andere Souveraine sie in Dienste. So wurden Wien, Raab, Grätz, Valetta auf Malta, Comorn, ferner die Citadellen von Antwerpen, Gent, Utrecht, Spandau, das Fort Goleta in Afrika und viele andere Plätze, ebenfalls nach italienischen Grundsätzen befestigt, welche sich daher schnell über ganz Europa, besonders aber in Spanien und den davon abhängigen Niederlanden verbreiteten, und in diesen Ländern einige Modifikationen erhielten. Daher ist es geschehen, dass man die italienische Befestigung auch wohl die altspanische zu nennen pflegt, die sich von der italienischen nur dadurch unterschied, dass gewöhnlich keine Kavaliere und Nebenflanken vorhanden waren.

Wie unvollkommen nun die in Fig. 2. und 3. Tab. II. beschriebenen Befestigungen auch sein mögen, so enthalten sie dennoch bereits alle Elemente der gegenwärtigen Bastionär-Befestigung. Wir wollen die einzelnen Bestandtheile der Reihe nach prüfen.

Konstruktion. Die Italiener brauchten als Basis für dieselbe die innere Polygonseite a b, und trugen von dieser die Dimensionen der Werke nach aussen; man nennt diese Konstruktionsmethode nach aussen befestigen. Sie ist aber nicht zweckmässig, und der Ingenieur hat, besonders wenn das umliegende Terrain mit Höhen besetzt ist, weniger Schwierigkeiten zu überwinden, wenn er die äussere Polygone i k zur Basis macht, und von dieser die Lage der Werke nach innen konstruirt, was man nach innen befestigen nennt. Errard de Barle-Duc war der Erste, welcher diese Methode angab, und ihm sind alle spätern Ingenieure darin gefolgt. —

Länge der Kurtine und der Defenslinie l m. Eine der ersten Anforderungen jeder soliden Befestigung besteht darin, dass die flankirenden Werke von den flankirten nicht weiter als um die Schussweite des kleinen Gewehrs entfernt liegen, damit die Seitenbestreichung nicht blos durch Kanonenfeuer, sondern auch durch kleines Gewehr möglich ist. Die Defenslinie l m in Fig. 3. ist über 90 oder 450 Schritt lang. Das Ende m derselben, wo der Feind seine Kontrebatterien gegen die Flanken errichtet, wird daher nicht mehr wirksam vom kleinen Gewehr beschossen werden können, was aber durchaus nothwendig ist, da dies Feuer der Geschützbedienung der feindlichen Kontrebatterie viel Abbruch thut, mithin zur Vertheidigung der Festung wesentlich beiträgt. Die neuern

Ingenieure stellen die Länge der Defenslinie auf 75 Ruthen oder 375 Schritt, als dem wirksamen Ertrage gezogener Gewehre statt[1]). Die Defenslinie l m in Fig. 3. würde daher ungefähr um 100 Schritt zu lang sein, und um diesem Fehler abzuhelfen, die Kurtine gehörig verkürzt werden müssen. In Fig. 2. ist die Defenslinie q r nur für Kanonenfeuer berechnet, und daher die Bastionsface s t der Seitenbestreichung durch kleines Gewehr durchaus beraubt, was in jeder Befestigung einer der grössten Fehler bleibt.

Bollwerke. Sie sind in Fig. 2. viel zu klein. Kleine Bollwerke können nur eine schwache Vertheidigung leisten, denn der Vertheidiger kann auf ihnen weder in grosser Stärke erscheinen, noch hat er Raum, sich zu verschanzen, und nach seiner Bequemlichkeit zu bewegen. — Die Bollwerke in Fig. 3. haben dagegen zweckmässige Abmessungen und stimmen an Räumlichkeit mit den Vaubanschen überein. — Wenn der Feind aber einmal Bresche in eins der Bollwerke geschossen oder gesprengt hatte, so war Ursache, zu fürchten, dass wenn dem Feinde der Sturm gelänge, die Festung mit dem Säbel in der Faust erobert und die Garnison nieder gemacht werde. Um dem vorzubeugen, und den Sturm mit Sicherheit aushalten zu können, legte man in dem bedrohten Bollwerke, so gut als es die Umstände erlaubten, neue Verschanzungen oder Abschnitte an, welche aus einer gewöhnlichen Brustwehr nebst pallisadirtem Graben bestanden, und hinter denen man den Feind, wenn er die Bresche erstieg, stehenden Fusses erwarten, seinem weitern Vordringen Schranken setzen, oder ihn auch mit dem Bajonett aus der Bresche zurückwerfen konnte. Die Geschichte der Belagerungen vieler alten Plätze giebt uns die bewunderungswürdigsten Beispiele, wie sich eine tapfere Garnison, durch kluge Officiere geführt, oft noch sehr lange hinter solchen Abschnitten gehalten hat, deren manchmal drei oder vier hinter einander lagen. Im Allgemeinen genommen thut man aber viel besser, statt dieser passageren, leicht zu stürmenden Abschnitte, deren solidere herzustellen, indem man sie im voraus erbaut, mit steinernen Revetements versieht, und permanent unterhält. Das Vorhandensein solcher permanenten Abschnitte gehört gegenwärtig zu den ersten Anforderungen jeder Befestigung, und deren Mangel in der italienischen Fortifikation ist daher zu den vornehmsten Fehlern derselben zu zählen.

Die Bollwerke der Italiener scheinen grössten Theils volle

---

[1]) Es ist einleuchtend, dass das gewöhnliche Infanteriegewehr auf 375 Schritt gegen die Schiessscharten einer feindlichen Batterie nur unbedeutend sein kann. Man wird daher die gezogenen Gewehre auf die Flanken stellen. Wall- und Jägerbüchsen liefern auf 375 Schritt noch gute Treffresultate gegen Schiessscharten.

gewesen zu sein. Volle Bollwerke gewähren mehr Raum, sich dem Sturme zu widersetzen; auch ist es leichter, in ihnen Abschnitte zu errichten; hohle Bollwerke dagegen bieten dem Feinde weniger Raum zum Logement auf der Bresche und zu seinen Batterien gegen den Abschnitt dar; die Vertheidiger sind in ihnen wegen des schmälern Wallganges den Bombenwirkungen weniger ausgesetzt, da die in den Kessel des Bastions fallenden keinen Schaden thun; endlich geben hohle Bollwerke mit weniger Kosten Gelegenheit zur Anlegung zweckmässiger Defensiv-Kasematten unter den Facen.

Flanken. Ihre senkrechte Stellung auf der Kurtine ist fehlerhaft, denn dieser Stellung wegen bestreicht die auf ihnen stehende Infanterie den Graben vor den Bastionsfacen nur äusserst mangelhaft, da, wie die Erfahrung lehrt, der Infanterist unter allen Umständen senkrecht auf die Brustwehr maschinenmässig anschlägt, hinter welcher er steht. Das Feuer der auf der Flanke r l stehenden Infanterie wird daher nicht in den Graben vor der gegenüberliegenden Bastionsface i d, sondern vielmehr in die Brustwehr der gegenüberliegenden Flanke d e gehen und dort die eigene Besatzung tödten. Dieser maschinenmässige Anschlag der Infanterie ist ein höchst bemerkenswerthes Faktum, was durch mehr als hundertjährige Erfahrung bei allen Nationen bestätigt wird. Alle im Festungskriege erfahrnen Officiere kommen darin überein, dass man nie einen Soldaten, wie gut exercirt und disciplinirt er auch sein möge, dahin bringen werde, auf der Brustwehr, hinter welcher er steht, schräge anzuschlagen, weil ihm dies unbequem und ungewohnt ist, und weil es ein gewisses Nachdenken voraussetzt, was die Masse des gemeinen Soldaten im Augenblick der Gefahr nicht hat. Diese Gefahr ist für sie nur in dem Moment vorhanden, als sie auf das Bankett treten, um Feuer zu geben. Die Mehrzahl von ihnen wird daher suchen, den Schuss möglichst schnell los zu werden, um wieder von dem Bankett herunter zu treten. Bei dieser Eile ist vom Zielen nicht viel die Rede. Besonders tritt dieser Uebelstand in der Nacht hervor, wo das Auge des Vorgesetzten den Soldaten nicht kontrolliren kann. — Alle neuern Ingenieure sind von der Wahrheit dieser Thatsache überzeugt, und suchen daher jede zu schräge Seitenbestreichung, wo es die Umstände irgend erlauben, sorgfältig zu vermeiden.

Ein anderer Fehler der senkrechten Stellung der Flanke auf der Kurtine ist der, dass die Schiessscharten des auf der Flanke r l stehenden Geschützes, um den Graben vor der Bastionsface i d gehörig übersehen zu können, schräge eingeschnitten werden müssen, wodurch ihr Bau schwieriger wird, und sie selbst mehr Raum einnehmen.

Um alle Fehler jener nachtheiligen Flankenstellung zu ver-

meiden, ist es durchaus nothwendig, dass die Flanken entweder senkrecht auf der Defenslinie stehen oder sich doch wenigstens dieser Stellung nähern.

Die Italiener setzten sie wahrscheinlich senkrecht auf die Kurtine, weil der Feind damals nicht immer die Facen der Bollwerke, sondern, wenn diese wie in Fig. 2. sehr entfernt lagen, auch die Kurtine angriff, und in dieselbe Bresche zu legen suchte. Für diesen Fall hatten die Flanken allerdings keine ganz unzweckmässige Stellung; aber man begieng den Fehler, dieselbe beizubehalten, als die Kurtine schon durch Raveline gedeckt und die Bastione wie in Fig. 2. näher zusammen lagen, als mithin dem Feinde die Möglichkeit benommen war, die Kurtine anzugreifen.

Das Orillon oder Bollwerksohr m Fig. 3. hatte den Zweck, die retirirte Flanke n gegen die Enfilirschüsse der entfernteren Batterien, so wie zum Theil auch gegen die in o. o errichteten Kontrebatterien zu decken. Vorzüglich sollte es aber dienen, die niedere Flanke n gegen die in s p erbauten Batterien zu erhalten, damit dieselbe in dem Augenblick, wo der Feind über den Graben gienge, noch thätig sein könne. Um diese verschiedenen Zwecke zu erfüllen, brauchte aber das Orillon viel weniger dick, vielleicht nur 30 — 40′ stark zu sein; dann hätte die retirirte Flanke grösser ausfallen können, was in sofern besser war, als sie länger wie der nicht zurückgezogene Flankentheil gegen das feindliche Feuer erhalten werden konnte.

Alle retirirten Flanken, von welcher Konstruktion sie auch sein mögen, haben aber immer den Fehler gemein, dass sie die Kehle des Bastions ganz ungemein verengen, wodurch die Gemeinschaft auf dem Hauptwalle beschränkt wird, und der Vertheidigung mithin mancherlei Nachtheile erwachsen.

Da die Italiener bald nach Erfindung der Bastione die Flanken als den wichtigsten Theil der Befestigung erkannten, so waren sie auch bedacht, das Feuer derselben zu verstärken, daher die Verdoppelung und Kasemattirung der Flanken. — Die Kasematte der niedern Flanke ist zweckmässig angelegt. Da sie hinten offen ist, so hat der Rauch freien Abzug, und somit ist der wichtigste Einwand gegen die Kasematten beseitigt. Sie gewähren ferner eine gute niedere Grabenvertheidigung. Da die hohe Flanke die niedere um 25′ überhöht, so kann erstere, ohne Gefahr, die Vertheidiger zu beschädigen, welche auf dem Wallgange der niedern Flanke stehen, über diese fortfeuern.

Nebenflanken. Da die Italiener selbst einsahen, dass die auf der Kurtine senkrecht stehenden Flanken der Bastionsface i d Fig. 3. keine hinreichend starke Seitenbestreichung gewährten, so legten sie die Nebenflanke p l an, um von dort durch ein schräg gezieltes Feuer, wie die Schusslinie p d i andeutet, die Seitenbestreichung vor den Bastionsfacen zu verstärken. Al-

lein wir haben schon früher bewiesen, dass der Infanterist immer senkrecht auf die Brustwehr anschlägt, hinter der er steht; die durch die Nebenflanke beabsichtigte Seitenbestreichung ist mithin rein imaginär, und diese Flanken sind daher einstimmig von den neuern Ingenieuren verworfen.

Kavaliere. Sie wurden von den Italienern sehr häufig und mit einer gewissen Verschwendung angewandt; gewöhnlich aber waren ihre Kavaliere zu klein; — sie konnten mithin nur wenig Geschütze fassen, und daher nur geringe Dienste leisten. Bald lagen sie in der Mitte des Bollwerks, bald waren sie hinter der Kehle desselben zurückgezogen; manchmal auf der Mitte der Kurtine, manchmal auf beiden Flügeln derselben am Flankenwinkel. Sie hatten nicht allein den Zweck, einzelne tiefliegende Terrainpunkte einzusehen, sondern sollten auch die feindlichen Angriffskavaliere überhöhen, und dem Hauptgraben Seitenbestreichung gewähren.

Hauptgraben. Die Gräben der Italiener waren gewöhnlich, wie schon erwähnt, sehr breit und tief. Die Kontreskarpe wurde fast immer, wie in Fig. 2., parallel mit den Bastionsfacen geführt, was aber fehlerhaft war, weil dadurch einem Theile der Flanken die Einsicht in den Hauptgraben benommen wurde. Diesem Fehler wird abgeholfen, sobald man die Kontreskarpe auf die Schulterpunkte der Bastione alignirt, wie die Linie q r andeutet, — eine Anordnung, die sich übrigens schon bei mehreren ältern Ingenieuren findet.

Bedeckter Weg. Die ersten Bastione waren ohne bedeckten Weg. Allein die Erfahrung lehrte bald, dass der Feind, wenn derselbe kein anderes Hinderniss als die Hinabsteigung an der Kontreskarpe zu überwinden hatte, leicht in den Graben und bis an den Fuss des Hauptwalles gelangen konnte, um dort seine Sturmleitern anzulegen; oder, war der Graben nass, dass der Feind mittelst der vorhandenen Brücke eben so leicht bis an die Thore vordrang, und sie durch Petarden sprengte. Nicht minder wichtig war die schlimme Erfahrung, welche man, bei Ermangelung eines bedeckten Weges, bei Ausfällen aus belagerten Plätzen machte. Wurden nämlich die ausgefallenen Mannschaften vom Feinde bis an den Grabenrand verfolgt, und konnten sie nicht schnell genug das Thor erreichen, so blieb ihnen keine andere Wahl, als unter dem Bajonett des Verfolgers zu enden oder sich in den Graben zu stürzen. Man fühlte daher die Nothwendigkeit, auf der Kontreskarpe eine Einrichtung zu treffen, die diesen Uebelständen vorbeugte, und liess zu diesem Zwecke 2—3 Ruthen vom Grabenrande entfernt eine Brustwehr aufwerfen, die sanft in das Feld auslief. Der dadurch entstehende zwei bis drei Ruthen breite Weg wurde durch diese Brustwehr gegen das Feuer des Feindes gedeckt, und daher der

bedeckte **Weg**, jene Brustwehr aber das **Glacis** genannt. Ersterer wurde mit Infanterie-Abtheilungen besetzt, welche nicht allein den Feind abhielten, die zurückkehrenden Ausfälle bis an den Grabenrand zu verfolgen, sondern ihn auch verhinderten, mit Sturmleitern an der Kontreskarpe hinunter zu klettern, oder durch einen überraschenden Anlauf über die Brücke bis an das Thor zu gelangen [1])

Unter allen Erfindungen, welche je in der Befestigungskunst gemacht wurden, war die des bedeckten Weges unstreitig eine der glücklichsten; denn kein anderes Werk der Fortifikation leistet im Verhältniss seiner Erbauungskosten so vielseitige und wesentliche Dienste. Wie schon erwähnt, dient nämlich der bedeckte Weg 1) den zum Ausfall bestimmten Truppen zu einem sichern Versammlungsort, und deckt nicht minder durch sein Feuer ihren Rückzug. 2) Er zwingt den Feind unter einem sehr nahen Feuer seine Belagerungsarbeiten mit grosser Vorsicht zu führen, und sie jederzeit mit starken Infanterie-Abtheilungen zu unterstützen, was nur mit grossem Zeit- und Menschenverlust möglich ist; wenn der Belagerte seine Artillerie rechtzeitig verwendet und den Offensivkrieg mit Umsicht und Energie durch seine Infanterie zu führen weiss. Diese aber kann und muss jeden Augenblick bereit sein, mit Blitzesschnelle über irgend einen Theil des feindlichen Logements herzufallen, Falls der Feind es nicht mit starken Abtheilungen besetzt hält, was, besonders in grosser Nähe des Platzes, wegen der verheerenden Wirkungen seiner Vertikalfeuer, nur mit grossem Menschenverluste möglich ist. Viele der glänzendsten Vertheidigungen, welche die Geschichte aufzuweisen hat, rühren daher fast allein von der richtigen Benutzung des bedeckten Weges her. 3) Derselbe deckt endlich mittelst seines 7 — 8′ hohen Glacis einen Theil der Bekleidungsmauern des Hauptwalles gegen die Angriffsbatterien.

Waffenplätze. Der bedeckte Weg hatte anfänglich keine **Waffenplätze**, sondern lief wie l m k Fig. 2., Tab. II.

---

[1]) Der bedeckte Weg wurde zuerst durch Tartaglia 1554 beschrieben; doch kann dieser Ingenieur nicht als der Erfinder desselben angesehen werden. Die Nothwendigkeit eines bedeckten Weges scheint sich zuerst auf eklatante Weise in der Belagerung Wiens durch die Türken 1529 bemerkbar gemacht zu haben. Bei einem Ausfalle der Besatzung wurden nämlich einige Kompagnien von den Türken bis an den Grabenrand verfolgt, und da sie nicht schnell genug in das Thor konnten, in den Graben gestürzt. Durch diese Erfahrung belehrt und veranlasst, legte man zuerst bei dem Schlosse von Mailand einen bedeckten Weg an, dessen Glacis 7 — 8′ hoch und der so breit war, dass sich zwei Reuter ausweichen konnten. Die Franzosen ahmten dies bei Morino, und der Herzog von Bayern bei Ingolstadt nach. Viele der Festungen, welche im Laufe des sechszehnten Jahrhunderts erbaut wurden, sind nicht gleich Anfangs, sondern erst später mit einem bedeckten Wege versehen worden.

ohne Unterbrechung parallel mit der Kontreskarpe fort. Da man aber fand, dass derselbe ohne Waffenplätze keine genügenden Dienste zu leisten im Stande sei, so wurden letztere, wie man gewöhnlich annimmt, durch Cataneo[1]), ungefähr 20 Jahre nach Erfindung des bedeckten Weges, zuerst angegeben, und sie sind es hauptsächlich, welche demselben seinen eigentlichen Werth verliehen, denn sie gewähren 1) den Ausfalltruppen einen geräumigen Versammlungsort; 2) ihre Face p p Fig. 3. giebt dem Zweige p s des bedeckten Weges eine kräftige und masante Bestreichung. Der Waffenplatz f wurde einspringender, der Raum t ausspringender Waffenplatz genannt, und um letztern zu vergrössern, rundete man in seinem Rücken die Kontreskarpe ab. Uebrigens waren die eingehenden Waffenplätze noch viel zu klein, um ihre Bestimmung zu erfüllen.

Pallisaden. Um die Besatzung des bedeckten Weges gegen einen plötzlichen Anfall des Feindes zu sichern, setzten die alten Ingenieure eine Reihe Pallisaden auf die Oberfläche des Glacis, gewöhnlich 4′ von dem Kamme desselben entfernt. Diese Einrichtung, welche den Feind zwar von dem Kamme des bedeckten Weges entfernt hielt, aber den Nachtheil hatte, dass die ganz ungedeckten Pallisaden durch das feindliche Feuer bald zerstört wurden, erhielt sich bis zur Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts, wo der Franzose Naudin ihnen ihre heutige Stellung am Fusse der innern Böschung des Glacis angab.

Ravelin oder Halbmond (Demi-lune). Es wurde von den Italienern erfunden, um die Brücke, welche von der Kurtine über den Hauptgraben führte, zu decken, und hatte anfänglich die Gestalt eines halben Mondes wie u v n Fig. 3., daher die Benennung Halbmond, welche dem Ravelin auch beigelegt wird. Da sich aber vor dem runden Ravelin ein unbestrichener Raum v befand, so gab man ihm die dreieckige Gestalt. — Die Raveline waren anfänglich nur sehr klein; bald aber bemerkte man, dass sie für die Vertheidigung noch viel wichtigere Dienste wie die eines blossen Brückenkopfes leisteten, sobald man ihnen grössere Abmessungen gab. In dieser Gestalt gewähren Raveline überhaupt folgende Vortheile: 1) sie decken theilweise die Bastionsflanken, so wie die Kurtine gegen die Belagerungsbatterien, und verhindern letztere, erstere schon von Weiten ganz zu zerstören; 2) sie verursachen vor den Kapitalen der Bastione ein kreuzendes Feuer, was den Fortschritt der feindlichen Belagerungsarbeiten sehr aufhält; 3) sie geben den Zweigen des bedeckten Weges Seitenvertheidigung, und verhindern 4) die Kontrebatterien des Belagerers, die Flanken von zwei verschiedenen Seiten zu beschiessen. Ist nämlich kein Ravelin da, so kann der

[1]) Dell' arte militare, di Girolamo Cataneo, Brescia, 1571.

Feind gegen die Flanke d e in o o eine und in x y die andere Kontrebatterie etabliren; letztere fällt aber fort, sobald ein Ravelin da ist. — Die Italiener machten die Face w z Fig. 3. des Ravelins gewöhnlich 18 — 20 Ruthen lang, und richteten sie auf den Flankenwinkel l, was nicht zweckmässig war, weil in diesem Falle jene Face sowohl von der Flanke r l als auch von der Bastionsface r k eine viel zu schräge, mithin unwirksame Vertheidigung erhält. Es würde zweckmässiger gewesen sein, die Ravelinsface auf den Schulterpunkt r des Bastions zu richten, wie dies später der Graf Pagan that, weil man alsdann ein geräumiges Ravelin erlangt, welches die Flanken besser deckt, und dessen Facen von den Bastionsfacen eine zweckmässigere, wenn gleich auch noch zu schräge Vertheidigung erhalten. Uebrigens war auch ein solches Ravelin noch weit von der Vollkommenheit entfernt, deren diess Werk, wie wir später sehen werden, fähig ist.

Wer der eigentliche Erfinder des dreieckigen Ravelins gewesen ist, ist nicht ermittelt. Man kann seine Erfindung gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts annehmen. Errard de-Bar-le-Duc, welcher 1594 schrieb, spricht von ihm als einer neuen Erfindung.

Profile. Die erste Bedingung für das Profil eines Hauptwalles bei trocknen Graben ist die, dass seine Revetementsmauern so hoch sind, dass sie der Feind nicht mit Leitern ersteigen kann. Da man nun annimmt, dass eine Mauer von 30 — 35′ Höhe nicht mehr mit Leitern erstiegen werden kann, und die Italiener das Revetement ihres Hauptwalles 40 — 50′ hoch machten, so war jene vornehmste Anforderung, nämlich Sturmfreiheit, erlangt. Leider aber waren diese hohen, oft zu hohen Revetementsmauern gegen das Feuer der feindlichen Batterien vom Felde her wenig oder gar nicht durch Aussenwerke gedeckt, denn die kleinen Raveline, welche noch dazu nicht immer vorhanden waren, erfüllten diesen Zweck nur äusserst unvollkommen. Im Profil E F Tab. II. z. B. erhebt sich der Hauptwall 24′ über den Bauhorizont, d. h. über die natürliche Oberfläche des Erdreiches, auf dem gebaut wird. Da nun das Glacis nur 7 — 8′ hoch war, so sah der Feind 18′ Mauerwerk des Hauptwalles und schoss dasselbe schon von Weitem zusammen. Auf diese Weise wurden die Facen des Bastions schon in den ersten Tagen der Belagerung ruinirt, und ihre Brustwehren in den Graben gestürzt. Kam nun der Feind zum entscheidenden Kampfe näher, so hatte er ein um so leichteres Spiel, weil der Platz keiner kräftigen Vertheidigung mehr fähig war. — Wie gross und in die Augen springend dieser Fehler auch ist, so verflossen doch Jahrhunderte, bevor demselben abgeholfen wurde; denn, wie wir später sehen werden,

findet sich derselbe noch sehr auffallend in der ersten Manier von Vauban.

Vorzüglichste Schriftsteller und Kriegsbaumeister der Italiener.

Was bisher über italienische Befestigung gesagt und in Fig. 2. und 3. Tab. II. dargestellt wurde, muss als ein gedrängter Auszug aus den zahlreichen Schriften und Vorschlägen der italienischen Ingenieure angesehen werden. Wir halten jene Scizze als vollkommen genügend, denn sie enthält alle diejenigen Werke und Anordnungen, welche von den Italienern an ausgeführten Festungen wirklich angewandt wurden, und welche zum Theil noch gegenwärtig bestehen, — und auf die Kenntniss dieser Werke kam es hier vorzüglich an. Eine ausführlichere Darstellung der italienischen Befestigungsmaximen würde uns überdem in ein endloses Labyrinth grösstentheils veralteter Ideen führen. Wir begnügen uns daher, nachstehend eine Uebersicht der fortifikatorischen Literatur der Italiener, nebst gedrängter Angabe der Hauptmaximen jedes Schriftstellers, so wie eine Angabe der ausgezeichnetsten praktischen Ingenieure, deren Name durch grosse ausgeführte Bauten berühmt wurde, anzugeben. Diese Skizze erscheint uns insofern nicht überflüssig, weil sich in mehreren Angaben der Italiener die Quelle für viele Vorschläge findet, welche von neuern Ingenieuren aufgestellt und mit Beifall aufgenommen sind; auch verweisen diese Ingenieure sehr häufig auf die ältern italienischen Schriftsteller, deren oberflächliche Kenntniss daher als wünschenswerth erscheint.

1) San Micheli, 1484 zu Verona geboren, wird, wie erwähnt, von Einigen als der Erfinder der Bollwerke genannt. Er ward vom Papste Clemens VIII., dem Herzoge Sforza von Mailand und Kaiser Carl V. bei Befestigung mehrerer Städte gebraucht. Unter den von ihm ganz neu aufgeführten Plätzen sind besonders merkwürdig: Napoli di Romania, Candia und das Castell S. Andreo del Lido in den Lagunen von Venedig. Er schrieb nicht und starb 1559.

2) Tartaglia schrieb: Quesiti e inventioni diverse, 1546, 1554, a Venezia. Hat kleine stumpfwinklige Bollwerke mit Kavalieren, Raveline, retirirte, winkelrecht auf der Kurtine stehende Flanken, Orillons, einfachen bedeckten Weg ohne Waffenplätze. Die Kurtine bricht er nach innen und legt in den einspringenden Winkel ein besonderes Bollwerk. Stolz auf diese Erfindung, de-

ren Ehre ihm Busca zueignet, nennt er eine solche Festung una citta inespugnabile.

3) Alghisi da Carpi schrieb: Della fortificazione, Venezia 1570, 1584. Seine langen Kurtinen sind wie bei Tartaglia unter einem rechten Winkel nach innen gebrochen, wodurch zwei Facen bestehen, die sich gegenseitig bestreichen. Diese Brechung der Kurtine zeigt uns deutlich, wie schon die ersten italienischen Schriftsteller den Werth der Tenaillen-Befestigung erkannten. — Der Hauptgraben läuft parallel mit jenen zwei Facen, und ein zweiter Graben, welcher aussen gebrochen ist, schliesst einen bedeutenden Raum vor der Mitte der Front inselartig ein. Die Bastione sind klein, stumpfwinklig, mit kasemattirten Flanken, Orillons, die Kavaliere hinter der Kehle der Bastione zurückgezogen; bedeckter Weg wie bei Tartaglia.

4) Paciotto von Urbino war einer der berühmtesten Kriegsbaumeister seiner Zeit. Er hatte eben den Bau der Citadelle von Turin vollendet, als ihm der Herzog Alba, welcher 1567 als Statthalter in die Niederlande gieng, den Bau der Citadelle von Antwerpen übertrug, welche mit der von Turin zu den Meisterwerken der italienischen Kriegsbaukunst gezählt wurde. Er soll ausserdem mehrere Plätze in Piemont und Flandern erbaut haben. Als er aber 1572 mit der Errichtung des Forts in Vliessingen beschäftigt war, ward er von der wüthenden Bürgerschaft ergriffen und aufgehangen. Er war nicht Schriftsteller.

5) Girolamo Maggi und Jacomo Castriotto schrieben gemeinschaftlich: Della fortificazione, Venezia, 1584. Maggi hat kleine Bastione mit doppelten Flanken. Seine Kurtine hat vier doppelte Flanken. Vauban hat von dieser Befestigung die Kurtinenflanken in seiner dritten Manier entlehnt. Maggi hat kein Ravelin und im bedeckten Wege keine Waffenplätze. — Castriotto legt im Hauptwall statt der Bastione runde Thürme an, und deckt diese Hauptenceinte durch detaschirte Bastione. Diese Befestigung ist an mehreren alten Plätzen angewandt worden; Vaubans zweite und dritte Manier ist eine Kopie desselben. — Auch Castriotto hat kein Ravelin, aber Waffenplätze.

Neuere italienische Befestigung.

Nachdem zuerst in Deutschland der Glaube an die Unfehlbarkeit der ältern italienischen Befestigung erschüttert, die Schwächen derselben durch den berühmten deutschen Kriegsbaumeister Daniel Speckle gründlich erwiesen und zum Theil glück-

lich verbessert waren, fing man, die einmal gebrochene Bahn verfolgend, auch in Italien an, die ältere Befestigung zu kultiviren. Es sind hier besonders vier Schriftsteller bemerkenswerth: Marchi, Busca, Floriani und Donato Rosetti. Man begreift ihre Leistungen unter dem Namen der neuern italienischen Befestigung. Wir wollen die Schriften und Grundsätze dieser Ingenieure in der Kürze angeben.

1) Marchi, einer der grössten Kriegsbaumeister des sechszehnten Jahrhunderts, stammte aus einer adlichen Familie in Bologna. Er half 1546 als Ingenieur des Pabstes Paul III. Rom befestigen, und führte später als Kommissarius der Artillerie des Herzogs von Farnese die Aufsicht über die Pulvermühlen in Parma. — Er schrieb: Della architettura militare, Brescia, 1599. Dies Werk wurde 1545 zu Rom angefangen, 1565 in Brüssel vollendet, erschien aber erst 1599 im Druck. 1810 kam eine neue Prachtausgabe heraus. Es enthält einen grossen Ideen-Reichthum, der von vielen spätern Ingenieuren benutzt wurde. Man findet in demselben alle Aussenwerke der Neuern, als Halbmonde, Brillen, Zangenwerke, Tenaillons, Enveloppen, in verschiedenartigen Zusammenstellungen. Alle diese Aussenwerke begreift Marchi unter dem gemeinschaftlichen Namen Pontoni. — Unter den 161 verschiedenen Befestigungsmethoden, als deren Erfinder er sich selbst nennt, skizziren wir nachstehende: Eine sehr kurze Kurtine, deren Flanken verdoppelt sind, verbindet zwei Bastione. Die langen Facen derselben sind in der Mitte gebrochen und dort mit verdoppelten Flanken versehen. Das Ganze nähert sich der Tenaillenform. — Da Speckles Werk 11 Jahre früher erschien wie Marchis, so ist anzunehmen, dass letzterer dasselbe gekannt habe.

2) Busca schrieb: Architettura militare, di Gabriello Busca, Milano, 1619. Er hat eine kurze Kurtine und ziemlich geräumige Bollwerke. Ein sehr grosses, mit verdoppelten Flanken und einem Kavalier versehenes, Ravelin liegt vor der Mitte der Kurtine; ein cremaillirter bedeckter Weg ist mit Waffenplätzen versehen. Das grosse Ravelin und der bedeckte Weg sind das Vorzüglichste dieser Manier, und haben unstreitig den Ruhm ihres Verfassers, wie wohl sehr mit Unrecht begründet, denn Busca hat das Ravelin sowohl, wie die Einrichtung der Bastione und deren Kavaliere bis in die geringsten Details von Speckle, welcher 30 Jahr vor ihm schrieb, kopirt, wie sich aus einer Vergleichung des Speckleschen Originalwerkes mit der Befestigung Buscas deutlich ergiebt. Der einzige Unterschied beider Methoden ist der, dass Busca eine gerade Kurtine und auf derselben keinen Kavalier hat. Wenn daher gewisse Schriftsteller Busca die Ehre beilegen, der Erfinder der grossen Raveline zu sein, so begehen sie einen grossen Irrthum.

3) **Floriani** schrieb: Difesa et offesa della piaze, Venezia, 1630, 1654. Er hat stumpfwinklige kleine Bollwerke, doppelte kasemattirte Flanken von sehr guter Einrichtung, ein mit Flanken versehenes kleines Ravelin, eine gerade Kurtine und Kavaliere. Man hält ihn für den Erfinder der Vaubanschen Grabenscheere, die er wahrscheinlich von dem Unterwall (Fausse-braye) der ältern niederländischen Befestigung, welche zu seiner Zeit schon allgemein bekannt war, entlehnte. — Auch scheint er der Erste gewesen zu sein, welcher einen doppelten bedeckten Weg anlegte. Ueberhaupt enthalten seine Schriften sehr viel Zweckmässiges, und man würde ihm vielleicht den Preis unter den Ingenieuren seiner Zeit zuerkennen, wenn nicht Speckle 41 Jahre vor ihm schon viel besser geschrieben hätte.

4) **Donatto Rosetti** schrieb: Fortificatione a revoscio, Torino, 1678. Er hat stumpfwinklige, nicht grosse Bollwerke, und doppelte aber nicht zurückgezogene Flanken; sein mit grossen Flanken versehenes Ravelin springt weit vor und die Facen desselben sind auf den Schulterpunkt alignirt. Eine Fausse-braye verbindet die Schulter eines Ravelins mit der Schulter des andern. Die Gräben vor den Bastions- und Ravelinsspitzen sind sehr gut bestrichen. Diese Befestigung, die manches Brauchbare enthält, hat wie die von Floriani schon viel von den Niederländern entlehnt.

Anwendung der italienischen Befestigung.

Nachdem die Grundsätze der italienischen Befestigung entwickelt sind, wollen wir die Anwendung derselben auf wirklich ausgeführte Festungen dem Leser zur Anschauung bringen, und wählen zu diesem Zweck die Plätze Antwerpen und Valetta auf Malta.

Schon früh erkannten die Italiener, dass jede reguläre Befestigungsmanier den Terrain-Verhältnissen angepasst werden muss, wenn sich nicht ihrer Ausführung unübersteigliche Hindernisse entgegen setzen sollen. Da nun das Terrain in den meisten Fällen irregulär und mannigfaltig gestaltet ist, so waren auch die italienischen Festungen, wie die Mehrzahl aller später erbauten Plätze, unregelmässig befestigt, d. h. die Facen, Flanken und Kurtinen ihrer Befestigung waren in den verschiedenen Fortifikationsfronten von ungleicher Länge und unter ungleichen Winkeln zusammen gestellt. — Ferner hatte auf die Unregelmässigkeit der Befestigung der Umstand grossen Einfluss, dass in den meisten Fällen Städte befestigt wurden, die schon vorhanden waren, deren Umfangslinien mithin die Befestigung im Allgemeinen folgen musste.

Fig. b., Tab. IV. zeigt die Stadtbefestigung von **Antwer-**

pen, die im Jahre 1540 von dem deutschen Kriegsbaumeister Franz nach den ältern Grundsätzen der italienischen Kriegsbaukunst, wie solche in Fig. 2., Tab. II. dargestellt sind, erbaut ist. Die sehr kleinen Bastione liegen 1000 — 1600′ aus einander, von einer Flanke zur andern gerechnet. Einen bedeckten Weg scheint die Befestigung zur Zeit ihrer Erbauung noch nicht gehabt zu haben. Um die Brücken, welche aus den verschiedenen Thoren über die nassen Graben führen, möglichst nahe durch ein starkes Kreuzfeuer zu bestreichen, ist der Hauptwall an den Thoren in mehreren Winkeln nach innen gebrochen. Man glaubte durch diese Einrichtung dem Feinde jedes gewaltsame Eindringen in das Thor unmöglich zu machen. — Die Citadelle von Antwerpen wurde 1567 durch den Italiener Paciotto von Urbino nach der verbesserten in Fig. 3., Tab. II. dargestellten italienischen Methode errichtet. Sobald sie vollendet war, wurden die Fronten 1 und 2 der Stadtbefestigung, die in der Zeichnung mit punktirten Linien angedeutet sind, abgebrochen, damit die Citadelle die nöthige Einsicht in die Stadt gewinne, und statt dieser Fronten die Front 3 aufgeführt, welche Paciotto nur mit zwei halben Bastionen versah, da ihm die Seitenbestreichung vom Bastion 4 und der Front 5 der Citadelle als genügend erschien. Letztere hatte einen bedeckten Weg, aber keine Raveline. Die Thore lagen in der Mitte der Kurtine. Erst im Verlaufe der nächsten Jahrhunderte wurde die Stadt sowohl wie die Citadelle mit ihren gegenwärtigen zahlreichen Aussenwerken versehen [1]). Längst der Schelde scheint die Stadt durch eine krenelirte Mauer, welche in ganz unregelmässigen Brechungen fortgieng, geschlossen gewesen zu sein.

Fig. 7., Tab. IV., stellt die Festung Valetta auf Malta dar, berühmt als die Vormauer der Christenheit gegen die Türken. Auf Antrieb des Malteser-Ordens, der hier seinen Hauptsitz hatte, wurde die Befestigung in den Jahren 1566 — 1569 durch italienische und spanische Kriegsbaumeister, die der Pabst und König Philipp von Spanien nach Malta schickten, nach den Grundsätzen der verbesserten italienischen Methode Fig. 3. Tab. II. ausgeführt. Sie liegt auf einem Kreidefelsen, der in Gestalt einer Erdzunge weit in das Meer vorgreift. Nach der Landseite zu liegen die vier Bastione 1. 2. 3. 4. Die zurückgezogene Flanke des letztern schliesst sich unmittelbar an das halbe Bastion 5, da eine Kurtine hier nicht möglich ist. Hinter der Kurtine, welche die Bastione 5 und 6 verbindet, liegt der

[1]) Man sehe darüber die Expedition der Franzosen und Engländer gegen die Citadelle von Antwerpen und die Schelde-Mündungen vom Freiherrn von Reitzenstein II., Major im Königl. Preuss. Generalstabe, Berlin bei Mittler 1834.

Hafen, dessen Eingang auf diese Weise vollkommen gesichert ist. — Eine lange Face verbindet die Bastione 6 und 7, von dem der Hauptwall 8. 9. 10, ohne Bastione zu formiren, nach dem Arsenal und der Citadelle S. Elmo fortgeht. Letztere in Tenaillen-Form aufgeführt, ist sehr eng, und hat, der sehr spitzen aus- und der sehr stumpfen eingehenden Winkel wegen, nur eine sehr schwache Vertheidigung. Vor ihr liegt eine Art von Hornwerk 11. 12. 13, welches sich rückwärts an die Befestigung schliesst. Auf der andern Seite der Festung liegen die Bastione 14. 15. 16, letzteres platt und ohne Facen, da zu ihrer Anlage kein Raum vorhanden war. Die Gräben waren breit und tief in den Felsen gesprengt.

Ueber die Citadellen.

Citadellen sind bekanntlich kleine selbstständige Forts, die in der unmittelbaren Nähe grösserer Festungen erbaut werden und mit den Werken derselben in Verbindung stehen. Die Italiener scheinen ebenfalls die Ersten gewesen zu sein, welche bei ihren fortifikatorischen Anlagen von den Citadellen einen allgemeinen Gebrauch machten. Der Zweck der ersten Citadellen war unstreitig der, die Besatzung einer Festung gegen die Unternehmungen einer feindlich gesinnten und revoltirenden Bürgerschaft sicher zu stellen. Ihre zweite Bestimmung war, dass sie der Besatzung der eigentlichen Festung zum Zufluchtsorte dienen sollte, sobald erstere vom Feinde erobert wurde. Diesen doppelten Zweck hatten bei ihrer Erbauung die Mehrzahl der Citadellen. Die der niederländischen Festungen wurden fast sämmtlich im sechszehnten Jahrhundert, während des grossen Befreiungskampfes, durch die Spanier errichtet, um die Bürgerschaft im Zaum zu halten. Eben so wurden die Citadellen von Strasburg und Metz erst nach Eroberung des Landes angelegt.

Soll eine Citadelle ihren Zweck erfüllen, so müssen bei ihrer Anlage folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

1) Sie muss hinreichenden Raum enthalten, um 4—5000 Mann nebst der nöthigen Munition und Lebensmittel unterzubringen. Sie muss zu diesem Zweck mit zahlreichen bombenfesten Räumen versehen sein, um jener Mannschaft sowohl, wie ihrem magazinalen Bedürfnisse sichere Unterkunft zu gewähren, weil ohne diese Sicherstellung gegen das Wurffeuer keine kräftige Vertheidigung zu erwarten steht, und zwar um so weniger, weil in jeder Citadelle nach Eroberung der Stadt eine grosse Anhäufung von Menschen statt zu finden pflegt.

2) Die Werke einer Citadelle müssen hinreichend stark sein, um einen längern und kräftigern Widerstand zu leisten, wie die Festung selbst, zu welcher sie gehört. Sie muss daher wo möglich

eine solche Lage haben, dass diejenige ihrer Fronten, welche der Festung nicht zugekehrt ist, entweder gar nicht oder doch nur mit grossen Schwierigkeiten angegriffen werden kann, wodurch der Feind gezwungen wird, erst die Festung zu erobern, bevor er seinen Angriff gegen die Citadelle richtet, mithin zwei Belagerungen statt einer zu vollziehen.

3) Die Werke der Citadelle müssen die Werke der Festung, da wo letztere an die Citadelle stossen, dergestalt bestreichen und beherrschen, dass der Feind bei seinem Angriffe der Citadelle kein Werk der Festung benutzen kann, oder hinter demselben Schutz gegen das Feuer der Citadelle finde. Um diesen Zweck zu erreichen, verbindet man gewöhnlich Festung und Citadelle durch lange Verbindungslinien, welche von der Citadelle überall eingesehen und bestrichen werden. Diese Linien können auch aus krenelirten Mauern bestehen, die so geführt sind, dass sie unter einem rechten oder spitzen Winkel dergestalt auf die Citadelle stossen, dass sie von letzterer ausser- und innerhalb gehörig enfilirt werden können.

4) Zwischen der Stadt und der Citadelle muss ein freier Platz von wenigstens 800 Schritt Länge liegen, damit der Feind nach Eroberung der Stadt nicht hinter den Häusern derselben seine Batterien gegen die Citadelle verdeckt errichten kann. Wie wesentlich diese Bedingung auch sei, so findet sie sich dennoch bei vielen Citadellen nicht vor.

5) Liegt die Festung an einem grossen Flusse, so muss die Citadelle an demselben dergestalt erbaut werden, dass sie ihn bestreichen kann. Auch muss, wenn es möglich ist, mittelst des Stromes eine Ueberschwemmung bewirkt werden, welche die Vertheidigungsfähigkeit der Citadelle verstärkt.

6) Letztere muss zur Vertheidigung des Hafens benutzt werden, wenn die Stadt am Meere liegt.

7) In Betreff der Form des Polygons, die man einer Citadelle zu geben hat, eignet sich das Vier- und Fünfeck besonders dazu.

Wie nothwendig die Befolgung der so eben ausgesprochenen Grundsätze für die Errichtung einer Citadelle auch sein mag, so giebt es doch wenig Citadellen, mögen sie nun von den Italienern oder in spätern Jahrhunderten erbaut sein, welche allen diesen Anforderungen entsprechen.

Deutsche Befestigung.

Befestigung durch Daniel Speckle.

Einleitung.

Wir haben gesehen, wie ausgezeichnet Albrecht Dürer die Reihe der deutschen fortifikatorischen Schriftsteller eröffnete.

Nachdem die Bastionär-Befestigung in Italien entstanden, und Theorie und Erfahrung ihre Ueberlegenheit über die alte Stadtbefestigung mit Ringmauern und Thürmen festgestellt hatten, verbreitete sie sich schnell fast über ganz Europa, da das Bedürfniss guter Festungen sich gerade in den damaligen Kriegen, welche grösstentheils in reissenden Invasionen bestanden, auf das Entschiedenste fühlbar machte.

In Deutschland wurden die ersten Bastionär-Befestigungen theils durch italienische Baumeister, welche im Dienste deutscher Fürsten standen, theils aber auch durch geborne Deutsche, welche sich die Grundsätze der italienischen Befestigung angeeignet hatten, ausgeführt. Die Geschichte hat uns die Namen einiger dieser deutschen Ingenieure aufbewahrt. Der Eine, unter dem Namen Meister Johann bekannt, baute im Auftrage des Herzogs Wilhelm zu Jülich die Citadelle von Jülich, und im Jahre 1567 die Befestigung von Düsseldorf. Die Verdienste dieses Ingenieurs um den Fortschritt der Wissenschaft waren bedeutend und von grossen Einfluss. Er hatte den Geist Dürers ganz aufgefasst; der Karakter seiner Befestigung bestand nämlich darin, dass er das Dürersche Hohlbauten-System auf die italienische Befestigung anwandte, und daher die Bastione der Citadelle von Jülich mit Defensiv-Gallerien versah. — Schon früher waren übrigens bei dem Bau von Küstrin, welcher von 1537 — 1558 erfolgte, Defensions-Kasematten angelegt, und zwar schreibt man die Anlage derselben auch einem Deutschen, dem Markgrafen Johann von Brandenburg zu. Möglich, dass Meister Johann von diesem Bau Kenntniss hatte.

Ein anderer deutscher Kriegsbaumeister damaliger Zeit, Namens Franz, stand in Diensten Kaiser Carls V. und war einer der berühmtesten Kriegsbaumeister. Sein Name ist für die deutsche Befestigung von Wichtigkeit, da ihm der Ruhm gebührt, die Fehler der ältern italienischen Befestigung, welche, wie erwähnt, hauptsächlich in den zu langen Kurtinen und zu kleinen Bollwerken bestanden, zuerst erkannt und öffentlich ausgespro-

chen zu haben. Als nämlich Carl V. die Stadt Antwerpen befestigen lassen wollte, berief er 1540 eine Versammlung von Generalen und Kriegsbaumeistern, um über die beste Anlage der Werke zu berathschlagen. Meister Franz, welcher den Bau leiten sollte, verwarf die langen Kurtinen und kleinen Bollwerke. Allein er wurde vom Herzog Alba und andern Generalen, welche dem alten Schlendrian der altitalienischen Methode anhiengen, überstimmt, und der Kaiser durch sie vermocht, Meister Franz zu befehlen, den Bau ganz in der Art auszuführen, wie er noch heute besteht [1]). Als aber der Kaiser einige Jahre nachher das Werk besichtigte, nahm Meister Franz noch einmal Gelegenheit, auf die Fehler der 1000 — 1600′ langen Kurtinen und viel zu kleinen Bastione aufmerksam zu machen. Der Kaiser sah jetzt die Gründe seines Baumeisters ein, doch war der Bau schon zu weit vorgeschritten, und keine Aenderung möglich. Weder Meister Johann noch Franz hinterliessen Schriften. Doch gab es in dieser Periode auch einige deutsche fortifikatorische Schriftsteller, die aber keinen Einfluss auf den Gang der Wissenschaft ausübten. Wir begnügen uns daher, den Titel ihrer Werke zu nennen: 1) Reinhard, Grave zu Solms, kurzer Auszug und Ueberschlag einen Bau anzustellen und in ein Regiment und Ordnung zu pringen, Köln 1556. 2) Leonhardt Fronsberger, vom Geschütz und Feuerwerk und von Erbauung der Bevestungen, Frankfurt am M. 1557. 3) Form und Weis zu bauen mit Blochhäusern und allerlei wehrliche Festung, von Hans von Schill, Antwerpen 1573. An der Spitze der deutschen, so wie der Ingenieure aller Länder damaliger Zeit, steht aber der berühmte Daniel Speckle. Zu Strasburg 1536 geboren, studierte er in seiner Jugend die mathematischen Wissenschaften und die Kriegsbaukunst, und gieng dann auf Reisen, um durch unmittelbare Anschauung seine theoretisch erworbenen Kenntnisse zu erweitern und zu berichtigen. Aus seinem Werke geht hervor, dass er die berühmtesten italienischen Festungen sah; durch Pläne scheinen sie ihm aber sämmtlich bekannt gewesen zu sein. Auch als praktischer Soldat erwarb er sich Erfahrung, denn aus seiner Erzählung der Belagerung von Famagusta in Cypern 1570 lässt sich deutlich schliessen, dass er derselben beigewohnt. Durch Kaiser Maximilian II. bekleidete er fünf Jahr hindurch die Rüstmeister-Stelle bei dem Erzherzog Ferdinand, gieng dann nach seiner Vaterstadt zurück und verfertigte hier seine fortifikatorischen Werke nebst einer genauen Karte vom Elsass und Breisgau. Später berief ihn Erzherzog Albrecht von Baiern als

[1]) Man hat diese Stadtbefestigung von Antwerpen wohl von der der Citadelle zu unterscheiden. Letztere wurde, wie erwähnt, von Paciotto von Urbino erbaut.

Kriegsbaumeister, und er befestigte als solcher Ingolstadt. — Speckle hatte das Glück, seine Verdienste noch bei seinen Lebzeiten anerkannt zu sehen, denn sein Ruf scheint sich über ganz Deutschland verbreitet zu haben, und viele Fürsten holten in Bausachen seinen Rath ein. So leitete er die Befestigung von Schlettstadt, Hagenau, Ulm, Colmar, Basel und seiner Vaterstadt Strasburg, wohin er zuletzt als Baumeister berufen wurde, und dort 1589 sein Leben beschloss, nachdem er in demselben Jahre sein geschätztes Werk herausgegeben hatte.

Die Hauptaufgabe seines Strebens war, den Nimbus, der die italienische Befestigung bis dahin umgab, zu zerstören, indem er, auf Theorie und Erfahrung sich stützend, die Schwächen derselben bewies, und eine neue bei weitem bessere Befestigung in's Leben rief. Speckle gieng von folgenden Grundsätzen aus: 1) Je mehr Seiten das zu befestigende Vielseit hat, je stärker wird die Befestigung, da sich alsdann ihre Werke gegenseitig um so mehr unterstützen können. — Daraus folgt, dass die Befestigung um so stärker wird, je mehr sich dieselbe einer geraden Linie nähert. 2) Spitze Bastione taugen eben so wenig wie stumpfe, und rechtwinklige sind am besten. 3) Die Bastione der Italiener sind zu klein; grosse Bastione aber sind für eine kräftige Vertheidigung höchst nothwendig. 4) Kavaliere sind in jedem Bastion und auf der Mitte jeder Kurtine sehr zweckmässig. 5) Ein grosser Theil der Flanke, oder besser noch die ganze Flanke, muss senkrecht auf der Defenslinie stehen. 6) Kasemattirte Gallerien für die niedere Grabenvertheidigung und zur Abwehrung der feindlichen Mineurs sind nothwendig. 7) Grosse Raveline steigern bedeutend die Widerstandsfähigkeit der Bastionär-Befestigung. 8) Der bedeckte Weg gehört zu den wichtigsten Theilen der Befestigung. 9) In Betreff der Bekleidungsmauern gilt als wichtigster und vornehmster Grundsatz, dass der Feind keinen Stein derselben von weiten sehen darf, und mithin auch nicht früher Bresche schiessen kann, als wenn er auf der Höhe der Glacis angekommen ist.

Speckle giebt mehrere Manieren an, und erläutert an der ersten alle Anordnungen bis in die geringsten Details, während er von den andern nur flüchtige Skizzen entwirft.

Erste Manier.

Fig. 1. Tab. III. Die Hauptbestandtheile dieser Manier sind folgende: Eine gerade Kurtine verbindet zwei grosse Bastione, deren Flanken retirirt und verdoppelt sind. H ist die niedere Flanke, 9. 2. 1 die mittlere, und 12. 13. 14 die hohe oder die Flanke des Kavaliers Cg, welcher in der Mitte des Bastions liegt.

Konstruktion. Die innere Polygonseite wird beständig zu 1000′ angenommen, und dem gemäss die Durchmesser

für die verschiedenen Polygone berechnet. Die Befestigung geschicht von innen nach aussen. Als Beispiel haben wir das Achteck gewählt. Mit einem Radius von 1300′ beschreibe man den Kreisbogen a. a. a, trage in denselben die innere Polygone a b = 1000′; trage von a nach c 340′ und beschreibe einen zweiten Kreis c. c. c; halbire die Polygone a b in d, messe von d nach e für die halbe Kurtine 225′, wodurch die Halbkehle a e 275′ lang wird; die ganze Kurtine beträgt daher 450′. Errichte ferner in e den Perpendikel e f von beliebiger Länge, trage endlich an die Kapitale a c, wo dieselbe den Kreis c. c. c schneidet, einen rechten Winkel an, dessen Schenkel c g die e f in h schneidet, so ist c h die Face, h e die Flanke des Bastions und e d die halbe Kurtine. — Von e nach i trage man 80′, errichte in i den Perpendikel i k = 35′ und ziehe die Linie k l auf den Punkt l, der von e 50′ entfernt ist, so ist die zurückgezogene niedere Flanke bestimmt, deren ganze Anlage nach aussen genommen wird. — Aus dem Punkte i fälle man die Senkrechte i m auf die verlängerte Face des gegenüberliegenden Bastions, so bezeichnet i m die Lage einer Batterie von drei Kanonen, von deren Länge i q = 12′ abgeschnitten wird. Die Anlage dieser Batterie wird nach aussen genommen. Parallel mit k i und i m, doch 50′ nach innen, werden n o und o p gezogen. Sie bezeichnen den Fuss der mittlern Flanke, deren ganze Anlage nach innen genommen wird. Die Linie t n wird 40′ von der Kurtine und parallel mit ihr gezogen. Da wo die Linien o p und p q winkelrecht zusammentreffen, wird eine Rampe angelegt, eine Treppe aber in dem Winkel bei n. — Der Kavalier wird folgendermassen bestimmt: Seine Flanke u. v. w wird von dem Fusse n o p der mittlern Flanke 66′ entfernt und parallel mit ihr gezogen; der Theil u v jener Flanke steht daher winkelrecht auf der Kurtine, der längere Flankentheil v w aber winkelrecht auf der Defenslinie. Die Face r u des Kavaliers wird 161′ von der Bastionsface c h doch parallel mit ihr gezogen. Die Anlagen für die Facen des Bastions, des Kavaliers und seiner Flanken werden nach innen genommen. — Auf der Mitte der Kurtine befindet sich ein Kavalier, dessen halbe Face x y auf der Feuerlinie gemessen 50′ lang ist, dessen Flanke z y, welche senkrecht auf der Defenslinie c m steht, 60′ misst. — Die Breite des Grabens, an der Bastionsspitze gemessen, beträgt 110′. Sein äusserer Grabenrand a′ b′ wird auf den Endpunkt b der innern Polygone gezogen. Die Linie a′ b′ wird in fünf gleiche Theile getheilt, und in den Theilungspunkten werden Perpendikel errichtet. Das Stück a′ c′ bleibt stehen. Von c′ nach d′ trage man auf den Perpendikel 20′ und ziehe d′e′, welche auf dem Endpunkte b der innern Polygonseite gerichtet ist. Eben so wird von e′ nach f′ und von g′ nach h′ 20′ getragen und die

Linien f′ g′ und h′ i′ auf den Endpunkt b der innern Polygone gezogen. Von i′ gehe man ferner senkrecht herunter nach k′ und ziehe k′ b′, so bezeichnet die gezahnte Linie a′ c′ d′ e′ f′ g′ h′ i′ k′ b′ den äussern Grabenrand. — Der bedeckte Weg erhebt sich in zwei Terrassen. Die Breite der erstern Terrasse wird bestimmt, indem man die gezahnte Linie l′ m′ ganz wie die gezahnte Linie a′ c′ d′ e′ f′ g′ h′ i′ errichtet und die Kremailleren ebenfalls um 20′ eingreifen lässt, die zweite Terasse n′ o′ eben so, doch werden ihre Kremailleren 40′ breit. Die Grenzlinien beider Terrassen sind wie bei dem Grabenrande auf den Endpunkt b der innern Polygone gerichtet. — Die unterste Terrasse erhebt sich 1 Fuss über den Wasserspiegel.

Auf der Linie i′ k′ wird eine Mannshohe starke Brustwehr errichtet, welche drei Scharten erhält, wie bei N ersichtlich, um die Kremailleren der untersten Terrassen zu bestreichen. — Von c nach p′ trage man 80′, ziehe p′ q′ und c r′, beide alignirt auf den Endpunkt b der innern Polygone, so ist p′ q′ die Brustwehrkrete des einspringenden Waffenplatzes, und c r′ der Fuss des Glacis vor demselben. — Trage ferner im senkrechten Abstande von s′ nach t′ 50′ und ziehe t′ u′ parallel mit s′ v′, so giebt die Linie r′ t′ u′ den Fuss des Glacis an, dessen Böschung mithin vor dem ausspringenden Winkel bei weitem flacher ist wie vor dem einspringenden Winkel. — Trage endlich von t′ nach w′ 200′, von u′ nach x′ 250′, so ist w′ x′ die Kontreskarpe des Vorgrabens. Die Facen des ausspringenden Waffenplatzes erhalten Scharten für drei Kanonen.

Profile. Die Linie A B zeigt das Profil der Kurtine. Der Wasserspiegel ist zu 5′ über der Grabensohle angenommen. Das Revetement geht nur bis zum Horizont. Die Stirnmauern sind 6 — 7′ stark und lehnen sich nach innen an das Erdreich. Auf jede 5′ Höhe kommt ein Fuss Anlage. Die Grabentiefe beträgt 17′. Auf der Stirnmauer a steht eine 6′ hohe und 2′ starke Brustmauer. Sie erhält Schiessscharten, wird oben abgedacht, und ist mit einer $1\frac{1}{2}$ Fuss breiten und 15″ hohen Bank versehen. Vom Fusse dieser Bank bis zum Fusse des Walles liegt ein 6 bis 7′ breiter Gang, den Dürer Zwinger oder Lauf nennt. — Die Höhe des Wallganges und seine äussere Anlage beträgt 20′, die Brustwehr ist 18′ stark, 6′ hoch, die Bank 5′ breit und $1\frac{1}{2}$′ hoch. Die Stirnmauer ist hinten mit Strebepfeilern b versehen, welche 16′ lang, an der Wurzel 4′, am Schweife $2\frac{1}{2}$ Fuss dick, und deren Mittellinien 16′ von einander entfernt sind. Um dem Feinde das Brescheschiessen zu erschweren, sind die Strebepfeiler oben überwölbt, wie in Fig. 2. Tab. III., welche die Bekleidungsmauern von innen gesehen darstellt, bei c ersichtlich. Schiesst nun der Feind Bresche, so bleiben, wenn auch die Stirnmauer a ganz zerstört ist, wie in Fig. 3. zu sehen, die

Streben b. b. b, so wie die Bögen c stehen. Da nun auf letztern der Wall aufliegt und von ihnen getragen wird, so kann derselbe nicht nachstürzen, wenn auch die Stirnmauer gefällt ist. Die entstandene Bresche wird mithin nicht gangbar sein, da die Erde, welche aus den Zwischenräumen d. d. d Fig. 3. der Strebepfeiler hinausstürzt, bei weitem nicht hinreicht, um einen Breschaufgang zu bilden. Um aber die Bresche gangbar zu machen, müssen Strebepfeiler und Bogen zerstört werden, was für die bestbedienteste Artillerie immer eine schwierige Arbeit bleibt. Die Widerstandsfähigkeit solcher Mauern kann überdem noch erhöht werden, wenn man die Strebepfeiler b. b. b. Fig. 2., wie Speckle es gleichfalls vorschlägt, in zwei, drei oder mehreren Stockwerken e. e. e überwölbt. Die Stirnmauer selbst soll, wie bei Dürer, mit Breschbögen f. f. Fig. 3. aufgeführt werden. — Der Wallgang des Kurtinenkavaliers erhebt sich 20′ über den Wallgang der Kurtine.

Die Linie C D E zeigt das Profil des Kavaliers, der Bastionsfacen, des Hauptgrabens, bedeckten Weges und des Glacis an. Die Stirnmauer a der Bastionsfacen ist ganz so errichtet wie die an der Kurtine, eben so der über ihr liegende Zwinger, welcher an der Bastionsspitze 30′ auf jeder Seite der Kapitale überwölbt und 3 — 4′ auf diesem Punkte gesenkt wird. Diese Wölbung ist stark, mit Erde bedeckt, und soll den Feind abhalten, dass er nicht durch seine Batterien den Zwinger öffne, und der Länge nach bestreiche. — Unter demselben liegt eine kasemattirte Gallerie b, deren Breite durch die des Zwingers bestimmt, und deren 4′ starke Rückenmauer c ganz so wie die Bekleidungsmauer der Kurtine mit langen überwölbten Strebepfeilern errichtet ist. Letztere verbinden auch die beiden Mauern c und a, wodurch die Gallerie b in kleine Kasematten getheilt ist, deren Gemeinschaft unter sich durch die Thüre 9 erhalten wird. Der Fuss dieser Gallerie liegt nur 1′ über dem Wasserhorizonte, und in ihrer Stirnmauer sind Schiesslöcher für kleines Gewehr eingeschnitten; auch ist sie mit einem Rauchabzuge versehen. Die Anlage des Walles, so wie die Brustwehrstärke beträgt 15′, die Höhe des Walles am Fusse der Bank 30′; von da an senkt sich der Wallgang bis zum Fusse des Kavaliers um 5′. Der Wallgang des Kavaliers liegt 30 — 40′ über dem Wallgange der Bastionsfacen; wir haben ihn zu 30′ angenommen. Seine äussere Anlage beträgt 25′; seine Brustwehr ist 18 — 20′ dick, aber nur 1½′ hoch, weil nach Speckle's Ansicht der Soldat durch die bedeutende Erhebung des Kavaliers über die Umgegend hinreichend Deckung gewinnt, wenn er einen Schritt zurück tritt, zu welchem Zweck sich auch der Wallgang des Kavaliers, gleich dem des Bastions, nach hinten senkt. Am Fusse des Kavaliers befindet sich ein 30′ breiter und sehr tiefer Graben, der

den Kavalier vom Wallgange des Bastions sondert. Die Böschungen des letztern, so wie die des Kavaliers, sollen mit lebendigen Hecken bepflanzt werden. — Den Hauptgraben will Speckle, wenn es irgend möglich ist, als einen nassen herstellen. Seine Sohle liegt 16 — 17′ unter dem Horizont. Wie schon erwähnt, erhebt sich die nicht revetirte Kontreskarpe in zwei Terrassen, von denen die oberste der eigentliche bedeckte Weg ist, der durch das 7′ hohe Glacis gedeckt wird. Die Böschungen dieser Terrassen werden auf eine gewisse Tiefe mit guter Erde belegt, in welche Rosen, Wachholder, Hagedorn, Schlehen etc. gepflanzt werden, um der Böschung Festigkeit zu geben. Fehlt aber jene gute Erde, so soll die Böschung mit einer 1′ starken Mauer bekleidet werden. Die Terrassen selbst sind mit tiefwurzelndem Strauchwerke, was von Zeit zu Zeit abgeschnitten wird, zu bepflanzen, um dem Feinde das Eingraben zu erschweren.

Die Linie F G giebt ferner das Profil der dreifachen Flanken an. Die Brustwehr der niedern Flanke ist 20′ dick, hat vorn eine 6′, hinten eine 4′ dicke Mauer; der Zwischenraum ist mit Erde gefüllt. Die Kniehöhe der Schiessscharten, welche in dieselbe eingeschnitten sind, beträgt 2½ Fuss. Speckle macht diese Brustwehr 10′ hoch, damit dieselbe die Gewölbe b der mittlern Flanke gegen das direkte Feuer von aussen her decke. Der Wallgang der mittlern Flanke liegt 25′ über den Bauhorizont; da nun der der Kurtine nur 20′ hoch ist, so steigt der Wallgang der mittlern Flanke vom Punkte 1 bis 2 um 5′ sanft an. — Unter ihrer 18′ starken und 4½ Fuss hohen, ganz aus Erde erbauten Brustwehr liegen die Gewölbe b, welche nur 10′ hoch und im Grundrisse des Mauerwerks Fig. 1. ebenfalls mit b bezeichnet sind. Sie sind vorn ganz offen und sollen der Besatzung Schutz gegen die Witterung gewähren; auch kann unter ihnen gekocht und allerlei Vertheidigungsbedürfnisse aufbewahrt werden. Die hohe Flanke oder die Flanke des Kavaliers hat dasselbe Profil wie seine Face.

Beschaffenheit der Souterrains und Kommunikationen. Aus dem Raume hinter der niedern Flanke führt die Thüre 3 in das lange Gewölbe 4. Aus diesem geht eine Treppe zur Thüre 5 nach der kasemattirten Gallerie hinter der Stirnmauer; eine andere Thüre, gerade über letztgenannter gelegen, führt nach dem Zwinger hinaus. Bei 6 liegt ein grosses Ausfallthor, vor dem bei nassen Gräben die Fahrzeuge ihren Hafen finden, welche die Gemeinschaft mit dem bedeckten Wege unterhalten. b. b sind die Gewölbe unter der mittlern Flanke, deren Widerlager durch die Merlons der niedern Flanken gegen das feindliche Feuer geschützt werden. Unter der Treppe 8 führt eine Thüre in die Kasematte 7, welche zum Pulvermagazine dient. Die nöthigen Rampen führen auf die

Wälle und Kavaliere, eine Treppe 9 und eine Rampe 10 in den Raum vor der niedern Flanke. Bei 9 geht eine Brücke über den Graben vor der Kavaliersface, die aber, um nicht die Zeichnung zu verwirren, nicht angegeben ist. — Soll ein Thor d in die Front gelegt werden, so kommt dasselbe in die Mitte der Kurtine; ein gewölbter Gang 11. x. d führt in gebrochener Linie unter dem Kavalier fort bis zum Thore, an welches sich die Brücke d b′ lagert. Wird dagegen kein Thor angelegt, so soll doch durch die Mitte der Kurtine eine Poterne führen, die sich auf den Wasserspiegel mündet. Ein Durchschnitt q′ r′ führt durch das Glacis in den Vorgraben. Kleine 12′ breite Rampen verbinden die erste Terrasse des bedeckten Weges mit der zweiten.

Verstärkte Manier.

Fig. 4. Tab. III. Sie unterscheidet sich im Wesentlichen von der vorigen dadurch, dass Speckle vor die Kurtine ein sehr grosses Ravelin legt. Er selbst misst dieser Befestigung eine bei weitem grössere Widerstandsfähigkeit bei, daher wir sie die verstärkte Manier genannt haben. Sie besteht aus grossen Bastionen a b c, welche durch eine kurze Kurtine a d c, die nach aussen in der Richtung der Defenslinie gebrochen ist, verbunden werden. In der Mitte des Bastions liegt ein grosser Kavalier f. g. h, und auf der Mitte der Kurtine ein Kavalier i. Die Bastionsfacen a sowohl wie die des Kavaliers f stehen senkrecht auf der Defenslinie. — Eine nähere Einrichtung der Hauptenceinte dieser Manier giebt Speckle leider nicht an, und das so eben Mitgetheilte haben wir auch nur aus der Zeichnung entnehmen können, von der in Fig. 4. eine Kopie im Massstabe des Originals mitgetheilt ist. Vom Ravelin bemerkt er dagegen, dass dasselbe genau dieselbe Einrichtung haben soll, wie die in Fig. 1. beschriebenen Bastione. Die Kapitale k l des Ravelins springt ungefähr 435′ über die äussere Polygone m n vor, und seine Face l o ist auf die Bastionsspitze m gerichtet. Der nicht retirirte ungefähr 100′ lange Flankentheil o p steht senkrecht auf einer Linie, welche beide Ravelins-Flanken verbindet. Die Kehle q r des Ravelins ist ungefähr 65′ von der Bastionsface und parallel mit ihr gezogen. In der Kehle des Ravelins bemerken wir die niedere Flanke s, die mittlere t und die hohe k; ferner vor den Kavaliersfacen den Abschnittsgraben u, — alles wie in Fig. 1., obwohl die dreifachen Flanken in Fig. 4. eine andere Stellung haben. Eben so ist der bedeckte Weg, das Glacis und der einspringende Waffenplatz wie in Fig. 1.

Ueber die Profile dieser verstärkten Manier erwähnt Speckle nichts, doch geht aus einer sehr oberflächlichen Profilzeichnung,

welche neben dem Grundrisse steht, ungefähr Folgendes hervor: Der Wallgang des Kurtinenkavaliers liegt 60′, der schmale Wallgang vor der Kurtine 30′ über den Banhorizont, und eben so hoch der Wallgang des Ravelinkavaliers, der sich aber nach der Kehle zu bedeutend senkt. Das Innere dieses Kavaliers kann daher von den Bastionsfacen des Hauptwalles bequem bestrichen werden, und wird von den Bastionskavalieren nm 30′ dominirt. Der Wallgang des Ravelins liegt 14′ über den Bauhorizont, und der Zwinger, welcher die Facen nnd Flanken des Ravelins wie bei den Facen und Flanken des Bastions der ersten Manier umgiebt, im Bauhorizont. An der Umwallung des Hauptwalles befindet sich kein Zwinger. Ob die Kavaliere des Bastions gleich hoch mit dem auf der Kurtine oder 10′ höher sind, ist nicht auszumitteln.

Speckle's anderweitige Vorschläge.

Obwohl Speckle bemerkt, dass er wohl funfzig und mehr Befestigungsentwürfe von grosser Widerstandsfähigkeit angeben könne, so beschränkt er sich doch im Ganzen auf acht verschiedene Manieren, über welche wir noch Folgendes bemerken: Eine dritte Manier stimmt mit der ersten, Fig. 1. Tab. III., im Wesentlichen ganz überein, nur dass die Kurtine, wie in der verstärkten Manier, nach anssen gebrochen ist. Vier andere Manieren scheinen an Zweckmässigkeit der Anordnung der ersten und verstärkten Manier bei weitem nachzustehen, doch sind sie in sofern merkwürdig, als Speckle bei einigen von ihnen vor den Bastionsfacen auf der Sohle des Hauptgrabens, statt des Zwingers, freistehende, krenelirte Mauern errichtet, die mit einer Bank versehen und 20′ vom Hauptwalle entfernt sind. — Vor der achten Manier liegt statt des Zwingers eine vollständige niederländische Fausse-braye.

Beurtheilung.

Wir wollen die Grnndsätze, von denen Speckle ausgieng, der Reihe nach prüfen; untersuchen, in wiefern seine Anwendungen diesen Grundsätzen sowohl, wie denjenigen entsprechen, welche in der heutigen Befestigungskunst gangbar sind; und werden endlich beweisen, dass die Speckleschen Theorien die Basis für die ganze spätere Bastionär-Befestigung wurden.

1) „Je mehr Seiten das zu befestigende Vieleck hat, je stärker wird die Befestigung, da sich alsdann ihre Werke um so kräftiger unterstützen können. Daraus folgt, dass die Befestigung um so stärker wird, je mehr sich dieselbe einer geraden Linie nähert.“ Wir

behalten uns vor, die Wahrheit dieses Grundsatzes bei der Befestigung des französischen Ingenieurs Cormontaigne ausführlich darzuthun. Noch heute hat dieser Grundsatz seine volle Gültigkeit; alle Ingenieure erkennen an, dass die Vertheidigung der Bastionär-Befestigung in dem Grade wachse, als der Polygonwinkel grösser wird. Cormontaigne hat das Verdienst, denselben zuerst in seinem ganzen Umfange erkannt und wissenschaftlich entwickelt zu haben; Speckle aber den Ruhm, dass er diesen Grundsatz 150 Jahr vor Cormontaigne öffentlich aussprach.

2) „Spitze Bastione taugen eben so wenig wie stumpfe, und rechtwinklige sind am besten.“ Noch heute gilt der Grundsatz, dass zu spitze Bastione nachtheilig sind, denn sie leisten a) einer auf der Kontreskarpe etablirten Batterie weniger Widerstand, als wenn sie stumpf sind. b) Da der Infanterist immer senkrecht auf die vor ihm liegende Brustwehr anschlägt, so wird der unbestrichene Winkel vor der Bastionsspitze um so grösser, je spitzer der flankirte Winkel ist. c) Erddossirungen, welche sich unter einem zu spitzen Winkel schneiden, werden durch den Regen bald zerstört. d) Ein zu spitzer flankirter Winkel erlaubt nicht mehr, ein Geschütz in ihm aufzustellen, weil die Räder der Laffete die Mündung des Rohrs nicht hinreichend nahe an die Brustwehr bringen lassen. — Alle spätern Ingenieure haben daher das Minimum des ausspringenden Winkels eines Werkes auf 60° festgestellt. Speckle hatte mithin Recht, den rechten Winkel dem spitzen vorzuziehen; dass er aber alle flankirten Winkel auf 90° unabänderlich feststellt, erscheint nicht zweckmässig. Stumpfe flankirte Winkel haben nämlich unläugbar folgende Vorzüge: a) Sie leisten den feindlichen Breschbatterien mehr Widerstand. b) Der unbestrichene Raum vor der Bastionsspitze wird um so kleiner, je stumpfer der Winkel wird, und das Infanteriefeuer, welches von den Bastionsfacen ausgeht, folgt daher mehr der Richtung der Kapitalen, welches sehr wichtig ist, da gerade in dieser Richtung die feindlichen Angriffsarbeiten vorgehen. — Dass sich Speckle ausschliesslich für den rechten Winkel entschied, scheint ein Vorurtheil seiner Zeit gewesen zu sein, wenigstens findet man bei der Mehrzahl seiner Zeitgenossen, bis auf Pagan hinunter, dieselbe Anordnung.

3) „Die Bastione der Italiener sind zu klein. Grosse Bastione sind für eine kräftige Vertheidigung durchaus nothwendig.“ Wir haben schon bei Beurtheilung der italienischen Befestigung die Nothwendigkeit grosser Bastione dargethan. Speckle's Bastione sind noch grösser wie die von Cormontaigne, und wir sehen ihn daher auch in dieser Beziehung seiner Zeit weit voraus.

4) „Kavaliere sind in jedem Bastione und in der Mitte jeder Kurtine nothwendig.“ Die Vorliebe, welche

Speckle für die Kavaliere hat, wird durch die vielseitigen Dienste erklärt, welche er von ihnen erwartet. Sie sollen nämlich a) den Bau der feindlichen Belagerungsarbeiten erschweren, und es ist nicht zu läugnen, dass alle Kavaliere diesen Zweck erfüllen, weil es immer schwierig und Zeit raubend bleibt, die Belagerungsarbeiten gegen hohe Kavaliere zu defiliren, und zwar wächst diese Schwierigkeit in eben dem Masse, als jene Arbeiten sich dem Fusse des Glacis nähern. — Zu Speckle's Zeit bestand der Angriff bekanntlich darin, dass der Feind mittelst schlecht geführter und schlecht unterstützter Sappen bis auf den Kamm des Glacis vorrückte, und dort einen Angriffskavalier errichtete, der wo möglich so hoch wurde, dass er die Werke des Platzes überhöhte. Dergleichen Kavaliere wurden besonders häufig und oft in unglaublich grossem Massstabe von den Türken errichtet; gegen sie besonders will Speckle das Geschütz seiner Kavaliere gebrauchen, und es ist augenscheinlich, dass dieselben den Bau eines solchen Angriffskavaliers, dessen Errichtung den Türken oft 30 — 40,000 Mann kostete, sehr viel blutiger machen mussten.

b) Die Flanken der Speckleschen Kavaliere sollen den Graben vor den gegenüber liegenden Bastionsfacen bestreichen, und da sie sich 55′ über den Bauhorizont erheben, so erfüllen sie diesen Zweck vollkommen.

c) Endlich, und diess scheint ihre wichtigste Bestimmung zu sein, sollen sie der Besatzung als Abschnitt dienen, wenn der Feind Bresche in die Bastionsface legt und dieselbe ersteigt. Speckle trennt sie zu diesem Zwecke von dem Wallgange der Bastionsfacen durch den 30′ breiten Graben 15. 16. Fig. 1. Am Ende dieses Grabens auf dem Punkte 15 befindet sich eine Kasematte, aus welcher die Sohle dieses Grabens Seitenbestreichung erhält. Ausserdem wird derselbe, so wie der ganze Wallgang des Bastions, durch die Flanke y z des Kurtinenkavaliers in grosser Nähe bestrichen, wie die Schusslinien 17. 17. anzeigen. Wenn ferner auf dem Punkte 9 eine Brustwehr errichtet wird, welche die mittlere Flanke mit dem Kavalier verbindet, und auf der Linie von 18 zu 10 eine zweite Brustwehr, welche dem auf den Bastionsfacen befindlichen Feinde die Einsicht auf den Hauptwall benimmt, so hat man einen sehr guten Abschnitt im Bastion, der noch wesentlich verstärkt werden könnte, wenn der Graben 15 — 16 revetirt, der Feind daher gezwungen wäre, ihn durch den Mineur oder durch Geschütz zu öffnen. Man hält die Bekleidung solcher Abschnittsgräben auch aus dem Grunde für nothwendig, weil sie allein den Abschnitt wahrhaft sturmfrei macht, denn blosse Erddossirungen, wenn sie auch noch so wirksam bestrichen und noch so hoch sind, halten einen unternehmenden Feind, der keinen Menschenverlust scheut, selten auf.

Der Kavalier C g in Fig. 1. hat übrigens den Fehler, dass seine Face 12. C zu kurz ist, und mithin zu wenig Geschütz fassen kann, um mit grosser Wirksamkeit gegen die Angriffsarbeiten zu agiren. Diesen Fehler hat Speckle in seiner verstärkten Manier höchst glücklich vermieden. Facen und Flanken des Kavaliers f. g. h Fig. 4. laufen parallel mit den Bastionsfacen, und zeigen einen Kavalier genau von derselben Beschaffenheit, wie ihn uns Vauban und Cormontaigne, doch wohl verstanden 150 Jahr nach Speckle, als Muster empfehlen. Der Kavalier f. g. h bietet ausserdem einen bei weitem kräftigeren Abschnitt als der in der ersten Manier dar, indem der Wallgang der Bastionsfacen a b durch die hohe Flanke u des Nebenbastions eine ausserordentlich kräftige Seitenbestreichung erhält, und die lange Face f g des Kavaliers dem sich auf der Bastionsface logirenden Feinde fast gleiche Front entgegenstellt.

Aus dem Gesagten geht hervor, wie sehr Speckle von der Nothwendigkeit guter im voraus erbauter Abschnitte im Innern der Bastione überzeugt war, und dass er zu diesem Zwecke die Kavaliere mit demselben Erfolge zu benutzen verstand, wie Vauban und Cormontaigne. Aller Ruhm, den diese berühmten Ingenieure für die Anlage und den Gebrauch ihrer Kavaliere einernteten, muss daher mindestens in eben dem Grade Speckle zu Theil werden, der 150 Jahr früher schrieb. Auch ist man zu der Vermuthung vollkommen berechtigt, dass Beide Speckle's Werk kannten, und aus ihm entlehnten.

5) „Ein grosser Theil der Flanke, oder besser noch die ganze Flanke, muss senkrecht auf der Defenslinie stehen.“ In der ersten Manier Fig. 1. stellt Speckle seine Bastionsflanken senkrecht auf die Kurtine. Wir haben das Fehlerhafte dieser Anordnung in der italienischen Befestigung besprochen. Trotz jener Flankenstellung war aber Speckle dennoch von der Nothwendigkeit der rechtwinkligen Bestreichung tief durchdrungen, denn er stellte die Batterie 18, den Theil 1. 2 der mittlern Flanke und den Theil 13. 14 der hohen Flanke winkelrecht auf die Defenslinie, wodurch der Graben vor der Bastionsface c f eine sehr kräftige rechtwinklige Bestreichung erhält. — Welche Gründe Speckle haben konnte, die andern Theile seiner dreifachen Flanken nicht auch winkelrecht auf die Defenslinie zu stellen, ist schwer zu sagen. Vielleicht brachte er der herrschenden Mode ein Opfer, oder hatte vielleicht auch nicht den Muth, eine Anordnung unbedingt zu verwerfen, welche zu seiner Zeit bei den Ingenieuren aller Länder üblich war. Wie dem auch sei, in der verstärkten Manier Fig. 4. sehen wir alle Theile der hohen Flanke u und der niedern e senkrecht auf der Defenslinie d n stehen.

Man nannte bis dahin stets den Franzosen Grafen Pagan als den ersten Ingenieur, welcher seine Flanken winkelrecht auf die Defenslinie gestellt habe, und wie verdienstvoll auch seine anderweitigen Vorschläge sein mögen, so verdankt er doch den grössten Theil seines Rufes vorzugsweise jener Stellung der Flanken. Mit welchem Rechte wollen aber fernerhin die Franzosen die Ehre jener Erfindung dem Grafen Pagan beimessen, da Speckle dieselbe 70 Jahr früher auf schriftstellerischem Wege bekannt machte?

Retirirte Flanken haben stets den Nachtheil, dass sie das Innere des Bastions verengen. Dieser Fehler macht sich in der ersten Manier sehr bemerkbar, und seine Folge ist die Kleinheit des Kavaliers C g. Aber auch diesen Fehler verbesserte Speckle auf eklatante Weise in seiner verstärkten Manier, Fig. 4., indem er dort keinen Theil der Flanken zurückzog.

Um der niedern Flanke H Fig. 1. mehr Sicht nach der Bastionsface c h zu geben, zog er die Linie k l nicht, wie die Italiener, parallel mit der Kurtine, sondern öffnete sie nach aussen. Auch in dieser Anordnung sind ihm alle andere Ingenieure, welche ihre Flanken zurückzogen, bis auf Vauban gefolgt.

Orillons verwirft Pagan ihrer Kosten wegen, und glaubt den Zweck derselben auch ohne Abrundung des nicht zurückgezogenen Theiles der Flanke zu erreichen.

6) „Kasemattirte Gallerien zur niedern Grabenvertheidigung und zur Abwehrung des feindlichen Mineurs sind nothwendig.“ Die Wichtigkeit der niedern Grabenvertheidigung wurde von Speckle früh erkannt, und dies schwierige Problem mit Erfolg gelöst, denn da die Sohle der Kasematte b (Profil C D E) nur 1′ über dem Wasserspiegel des Grabens liegt, so kann man aus den Schiessscharten den Graben bequem a fleur d'eau bestreichen.

Der zweite Zweck dieser kasemattirten Gallerie ist der, dem feindlichen Mineur, welcher die Eskarpe durchbricht, entgegen zu gehen und ihn zu vertreiben. Wir haben zu diesem Zwecke bei den Italienern in dem Revetement ebenfalls eine Minengallerie gefunden, weil diese Gallerien in jener Zeit um so nothwendiger waren, als die Bresche damals häufiger durch den Mineur, als durch Geschütz erzeugt wurde. — Hätte Speckle seine schmalen Gallerien (von denen der Franzose Marescot wahrscheinlich die Gallerien en decharge entlehnte), und die nur Infanterie aufnehmen konnten, dergestalt erweitert, dass sie für Geschütz brauchbar waren, so würde er in dieser Beziehung der Anforderung der neuesten Befestigung vollständig genügt haben. Allein Speckle hält Geschützkasematten, wegen der Unmöglichkeit, den

Rauch gehörig abzuführen, für unpraktisch. Dies war ein Irrthum, den er aber mit den französischen Ingenieuren bis auf die neueste Zeit theilte. — Fehlerhaft ist es ferner, dass die Decke jener Gallerie nicht hinreichende Bombenfestigkeit besitzt.

7) „Grosse Raveline geben der Bastionär-Befestigung eine grosse Widerstandsfähigkeit." Speckle erkannte, dass kleine Raveline von einem sehr geringen Nutzen, und wenn sie wie die Raveline von Famagusta schlecht konstruirt, der Vertheidigung sogar höchst schädlich sind. Er glaubt daher, dass die Vertheidigung nur aus grossen Ravelinen reelle Vortheile ziehen kann. Genau dieselbe Ansicht hatten Vauban und Cormontaigne über dies Werk. — Zu den wesentlichsten Verbesserungen, welche Vauban an der Befestigung von Pagan unternahm, gehörte die Vergrösserung des Ravelins; und als Cormontaigne als Verbesserer Vaubans auftrat, erschien auch ihm das Ravelin als einer der wichtigsten Bestandtheile der Befestigung. Er vergrösserte dasselbe daher noch weit mehr, und liess es weit in das Feld greifen, wodurch der Vertheidigung die entschiedensten Vortheile entsprangen. Das französische Ingenieurkorps sieht noch heute die Befestigung von Cormontaigne als ein Ideal an; ihre Ueberlegenheit beruht aber hauptsächlich auf dem weit vorspringenden Ravelin. Der Ruhm, der den Namen dieses ausgezeichneten Mannes begleitet, findet daher vorzugsweise seine Quelle in dieser Anordnung.

Nun aber hat der deutsche Kriegsbaumeister Daniel Speckle uns 150 Jahr früher ein Ravelin gegeben, was noch grösser ist, wie das von Cormontaigne. Der flankirte Winkel w Fig. 4. des letztern springt über die äussere Polygone mv ungefähr 280 Fuss vor; das Specklesche Ravelin aber ungefähr 420'. Cormontaigne richtet seine Ravelinsfacen wx auf einen Punkt, welcher 60' von der Bastionsschulter entfernt ist; Speckle richtet dieselben auf die Bastionspünte m. — Cormontaigne bleibt immer das Verdienst, die Vorzüge grosser Raveline erkannt, sie wissenschaftlich entwickelt und zur klaren Anschauung gebracht zu haben. Die Ehre dieser wichtigen Erfindung kann aber unmöglich Speckle abgesprochen werden! — Wir behalten uns vor, den Nutzen grosser Raveline bei der Manier von Cormontaigne zu entwickeln.

8) „Der bedeckte Weg gehört zu den wichtigsten Theilen der Befestigung." Wir haben die vortrefflichen Eigenschaften des bedeckten Weges in der italienischen Befestigung erörtert. Speckle erkannte dieselben in ihrem ganzen Umfange, und sein Genie wusste diesem Festungstheile eine vortreffliche Einrichtung zu geben. Die Brechung der Krete in Kremailleren giebt nämlich dem bedeckten Wege und seinem Glacis eine kräftige Seitenbestreichung durch kleines Gewehr.

Seine Breite und die Räumlichkeit der einspringenden Waffenplätze, welche bedeutend grösser wie die grössten Waffenplätze Vaubans sind, gestatten den Ausfalltruppen, sich in bedeutender Stärke zu versammeln. Es ist bekannt, welchen grossen Werth Vauban auf die von ihm getroffene Vergrösserung der Paganschen Waffenplätze legte, und wie viel Rühmens von dieser Anordnung gemacht worden. Die Ehre der Erfindung derselben kann aber ebenfalls unmöglich Speckle abgesprochen werden.

Die Idee, Geschütz im bedeckten Wege und zwar in den eingehenden Waffenplätzen zur Bestreichung des Glacis und der Zweige des bedeckten Weges aufzustellen, ist von vielen Ingenieuren angenommen worden; auch glaubt man, dass Speckle der Erste war, der diese Einrichtung vorschlug. Die Geschütze sind übrigens in seinem Waffenplatze, besonders wenn die Belagerungsarbeiten sich dem Glacis genähert haben, sehr exponirt, und können durch einen raschen Anlauf des Feindes leicht genommen werden. Es würde daher zweckmässig gewesen sein, sie durch einen vorliegenden Graben, der seine Vertheidigung von den Bastionsfacen erhält, sicher zu stellen. —

Speckle alignirt die Kremailleren des bedeckten Weges auf die Mitte des Bastions, um alle Theile desselben mehr unter das Feuer des letztern zu bringen. Diese Anordnung hat der französische Ingenieur Bousmard, welcher 200 Jahr nach Speckle schrieb, für die Anordnung der Kremailleren seines bedeckten Weges mit dem einzigen Unterschiede entlehnt, dass er die Grenzlinien der Kremailleren nicht auf den Punkt b Fig. 1., sondern auf den Flankenwinkel alignirt.

Speckle vertieft die unterste Terrasse des bedeckten Weges bis 1′ über den Wasserhorizont, damit der Feind bei seiner Hinabsteigung in den Graben keine Erde zum Eingraben finde, sondern sich diese erst zutragen lassen muss. Aus eben diesem Grunde legt Speckle den 4—5′ tiefen Vorgraben an, damit dem Feinde zum Bau seiner hohen Angriffs-Kavaliere, die zuweilen 18—20′ hoch waren, in der Nähe die nöthige Erde fehle. — Dieser Grundsatz aber: das Terrain der Festung dergestalt vorzubereiten, dass der Feind, auf demselben angekommen, nicht die zu seinem Logement nöthige Erde vorfinde, ist von mehreren spätern Ingenieuren, besonders aber von Coehorn aufgefasst und kultivirt worden, und des letztern vortreffliche Befestigung verdankt demselben einen grossen Theil ihrer Widerstandsfähigkeit.

Das Glacis von Speckle hat stellenweise zu wenig Anlage. — Der bedeckte Weg hat im Verlauf der Zeit die zahlreichsten Veränderungen erlitten; der Scharfsinn der Ingenieure scheint sich in der Auffindung seiner Verstärkungsmittel erschöpft zu haben; nichts desto weniger ist man nach dreihundertjährigem Ex-

permentiren auf die Einrichtung des Speckleschen bedeckten Weges zurückgekommen, denn die heutige neueste Ansicht ist die: dass ein bedeckter Weg mit Kremailleren und ohne Traversen der beste sei.

9) „Die Bekleidungsmauern müssen dem Auge des „Feindes von weitem ganz entzogen sein, damit der- „selbe nicht früher Bresche schiessen kann, als wenn „er auf der Höhe des Glacis ankommt.“ Die italienische Befestigung zeigte uns hohe Revetements, welche der Feind von weitem wahrnahm, und mithin auch von weitem zusammenschoss. Der Sturz derselben zog den grössten Theil der Brustwehr nach sich, der Platz war mithin bald vertheidigungslos und der Feind, wenig Widerstand findend, rückte schnell bis auf das Glacis vor, um die Eroberung zu vollenden. Diesem grossen Fehler abzuhelfen, führte Speckle sein Revetement nicht höher auf, als die Krete des Glacis war —; der Feind konnte mithin dasselbe von Aussen nicht wahrnehmen. Er hatte nur Erdwälle vor sich, in die keine Bresche zu legen ist. Die Befestigung konnte daher ihre Brustwehren bis zur letzten Belagerungsperiode erhalten. Daraus geht hervor, dass dieser Grundsatz Speckle's für die Vertheidigung von unermesslicher Wichtigkeit ist; auch haben alle neuern Ingeniere denselben zur Basis für die Anordnung ihrer Profile gemacht [1]), und er ist es besonders, welcher den Ruhm Speckle's begründete.

Mit Einschluss der 6′ hohen Brustmauer, welche Speckle auf die Stirnmauer a, Profil C D E setzt, wird die Höhe des Revetements von der Grabensohle bis auf 23′ ermässigt. Diese Höhe gewährt nun zwar bei einem trocknen Graben keine absolute Sicherheit gegen Leiterersteigung; allein letztere wird durch die kasemattirte Gallerie b unter dem Zwinger, aus deren Schiessscharten die Sturmleitern fast mit dem Bajonett erreicht werden, eben so schwierig, als wenn das Revetement 30′ hoch wäre. Die eigentliche Bekleidungsmauer a geht nur bis zum Horizonte. Eine solche Bekleidung nennt man halbes Revetement. Speckle ist Erfinder dieser Einrichtung, welche später durch Vauban bei den Aussenwerken angewandt wurde.

Mit der Anlage des Zwingers verband Speckle einen dreifachen Zweck. Er sollte nämlich den Graben und das Glacis vertheidigen, den nächtlichen Ronden eine sichere Kommunikation um den Hauptwall gewähren, und endlich die Erde, welche

---

[1]) Montalembert macht in einigen seiner Entwürfe hiervon eine Ausnahme, indem er hohe Kasemattirungen dem Auge des Feindes Preis giebt. Allein er thut dies in der Ueberzeugung, dass die Angriffsbatterien gegen das überlegene Feuer seiner aus 5 — 6 Stockwerken bestehenden Kasematten nicht aufkommen können.

die feindlichen Geschosse von der äussern Böschung des Walles losrissen, aufnehmen, um mit derselben gelegentlich die schadhaften Stellen auszubessern. Der Zwinger, den die Franzosen Rondenweg (chemin des rondes), und dessen Brustmauer sie garde-fou nannten, war zu Speckle's Zeit sehr gebräuchlich. Allein er hat stets drei wesentliche Nachtheile, und zwar a) wenn seine schwache Brustmauer auch dem direkten Feuer des Feindes entgegen ist, so wird dieselbe doch durch Bogenschüsse des Feindes bald eingeworfen, und mit ihrem Falle verliert der ganze Zwinger seine Vertheidigungsfähigkeit. b) Er hält die Kunstfeuer, Steine oder Balken auf, die der Belagerte zur Vertheidigung des Grabens oder zur Vertreibung des feindlichen Mineurs, über die Brustwehr hinabrollt. c) Der stürmende Feind findet auf ihm einen Ruhepunkt, auf welchem er sich rechts und links ausbreiten und in einer breitern Front, als die Bresche darbietet, den Wall ersteigen kann, wodurch die Vertheidigung der Bresche sehr erschwert wird. d) Wenn ein Rondenweg da ist, kann kein Abschnitt im Bastion angelegt werden, weil der Belagerer denselben auf dem Rondenwege umgeht. Diese Gründe, besonders aber der Letztgenannte, bewogen den Grafen Pagan, den Rondenweg abzuschaffen, worin ihm alle spätern Ingenieure gefolgt sind. Uebrigens scheint auch schon Speckle den Zwinger nicht als gerade nothwendig zu betrachten, denn er giebt in seiner verstärkten Manier dem Hauptwalle keinen Zwinger.

Eine ausserordentliche Intelligenz entwickelte Speckle bei dem Baue seiner Bekleidungsmauern. Da sich dieselben rückwärts an das Erdreich lehnen, konnten sie verhältnissmässig schwächer sein, wodurch viel Kosten erspart wurden. Noch heute giebt es Ingenieure, welche dieser Art Futtermauern vor allen andern den Vorzug geben. — Die langen, überwölbten Strebepfeiler erfüllen ihren Zweck, die Breschelegung zu erschweren, vollkommen. Die Erfindung ist jedoch sehr alt. Nach Errard de Bar-le-Duc sollen schon vor Erfindung des Schiesspulvers ähnliche Mauern erbaut sein, und gewiss ist, dass sie an den Savoyischen Festungen Pignerol, Verceilles, Hivrée und Verue, die gegenwärtig geschleift sind, Anwendung fanden. Speckle bleibt aber dennoch das Verdienst, ihre Konstruktion am besten entwickelt und dargestellt zu haben. Du Vivier, Trincano und Coehorn geben dergleichen Mauern sämmtlich für ihre Erfindung aus. — Die Speckleschen Breschbogen in der Stirnmauer, die Dürer schon über seinen Schiessscharten anbrachte, finden noch heute Anwendung; doch scheint auch diese Erfindung sehr alt zu sein, denn schon die alte Befestigung von Turin soll mit Breschbogen versehen gewesen sein, die dem Belagerungsgeschütze der Franzosen ausserordentlich viel Widerstand leisteten.

Den Erddossirungen der Wälle widmete Speckle eine besondere Aufmerksamkeit, und seine dessfallsigen Bestimmungen treffen genau mit denen zusammen, welche man in der neuesten Zeit für die zweckmässigsten hält. Coehorn giebt nämlich seinen Wällen ganze, Montalembert nur $\frac{2}{3}$ der Höhe zur Anlage; Speckle hält zwischen beiden die Mitte.

Die Mehrzahl der Ingenieure seiner Zeit, ja selbst noch Pagan, bekleidete die innere Böschung des Walles. Wie schon früher erwähnt, sollte diese Bekleidungsmauer den auf den Wall gedrungenen Feind abhalten, von demselben in die Stadt hinabzusteigen; allein sie hatte den Nachtheil, dass die Vertheidiger durch sie abgehalten wurden, auf die feindlichen Logements im Bastion Ausfälle zu machen. Speckle verwarf daher diese Bekleidung, welche gegenwärtig nur noch da angewandt wird, wo Mangel an Raum keine Erdböschung zulässt, und Vauban, wie alle spätern Ingenieure sind ihm in dieser Anordnung gefolgt, durch welche auch grosse Kosten erspart werden.

Die Breite der Wallgänge war zu Speckles Zeit noch wenig geregelt. Einige machten sie zu breit, andere zu schmal. Gewöhnlich legt man dem Grafen Pagan das Verdienst bei, der Erste gewesen zu sein, welcher die Masse des Wallganges nach ihren Zwecken geregelt habe, — er gab ihm 24′ Breite. Vauban erweiterte dieselbe auf 36′, und die neuesten Ingenieure, wie wohl unnöthig, auf 42′. Speckle giebt seinen Wallgängen, Profil AB, ungefähr 38—40′ und nimmt daher auch in diesem wichtigen Punkte Pagans Verdienste in Anspruch.

Die Senkung der Wälle rückwärts, um die Feuchtigkeit abzuführen, ist eine Anordnung Speckle's, welche noch bis auf den heutigen Tag befolgt wird.

Die bedeutende Höhe, welche Speckle seinen Werken über dem Bauhorizonte giebt, hatte zunächst ihren Grund in der ausserordentlichen Höhe der Angriffskavaliere damaliger Zeit. Die Türken bauten deren von 24′ Höhe, und überhöhten daher mit ihnen den Wallgang vieler Plätze, was deren Fall natürlich zur unmittelbaren Folge hatte. — Indem nun Speckle den Wallgang seiner Bastionsfacen 30′ hoch macht, wollte er sich die Gewissheit verschaffen, seine Wallgänge nie von den Angriffskavalieren überhöht zu sehen, und diesen wichtigen Zweck erreichte er vollkommen. Heut zu Tage, wo diese Angriffskavalieren nicht mehr gebräuchlich sind, auch bei der vervollkommneten Festungsartillerie nicht mehr zu Stande kommen können, könnte der Wallgang des Bastions von 30′ z. B. auf 18′, und der Wallgang des Kavaliers von 55 auf 28′ erniedrigt werden, wodurch grosse Kosten erspart würden; obwohl ein 30′ hoher Wallgang, vorausgesetzt, dass sein Revetement dem Auge des Feindes entzogen, auch bei dem heutigen Angriffe vortreffliche Dienste leisten würde, denn

je höher ein Festungswerk ist, je bohrender, je gefährlicher und wirksamer ist mithin sein Feuer den feindlichen Transcheen, welche sich nur mit Mühe und Verlust gegen dasselbe defiliren können. Die Wirksamkeit dieses Feuers nimmt daher in eben dem Masse ab, als es aufhört bohrend zu sein, und anfängt, rasant zu werden.

Speckle's verdreifachte Flanken sind sehr verständig angeordnet. Sie können gleichzeitig über einander fortfeuern, ohne dass das Feuer der obern Flanke die mittlere genirt. Ihre dessfallsige gegenseitige Ueberhöhung kann aber, ohne dies Feuer zu beeinträchtigen, dennoch sehr ermässigt werden.

Die an der vordern Seite offenen Gewölbe der mittlern Flanken könnten noch heute füglich zur Aufstellung von Wurfgeschützen benutzt werden.

Was die Länge der Defenslinie 19. 20 in der ersten Manier Fig. 1. anbetrifft, so war dieselbe ungefähr 95°, mithin nur 15° zu lang, — wie in der verbesserten italienischen Methode. — In der verstärkten Manier Fig. 4. ist die Defenslinie a m dagegen, welche die Bastionsfacen vertheidigt, nur 50°, und die Defenslinie p y, welche die Bastionsfacen bestreicht und die Kontrebatterien y beschiesst, 83°. Wenn aber das Ravelin p l q erobert ist, fällt die Defenslinie p y fort. Es würde daher zweckmässig sein, das Ravelin kleiner zu machen, vielleicht wie v w x, damit die Face w x desselben ihre Vertheidigung von der Bastionsface a' und der des Kavaliers z erhalte. Speckle würde dadurch gleichzeitig einen grossen Theil der Kosten erspart haben, welche die Anlage seiner Raveline, die viel Mauerwerk erfordern, verursachen.

In Betreff der Kommunikationen ist zu bemerken, dass die Anlage der Rampen höchst mangelhaft ist; viele von ihnen haben nicht das Doppelte der Höhe zur Anlage; die Infanterie kann daher nur mit Mühe hinaufklettern, und das Geschütz nur hinauf gewunden werden. Nach den Grundsätzen unserer heutigen Vertheidigung, welche für die Manövrirfähigkeit der Festungsartillerie vor allen Dingen freie und leichte Kommunikation nach allen Wallgängen erfordert, ist jener Fehler allerdings sehr gross. Aber zu Speckle's Zeit änderte die Festungsartillerie im Laufe der Belagerung selten ihre Stellung; da wo die Geschütze aufgefahren wurden, blieben sie gewöhnlich stehen, bis der Feind Bresche schoss.

Die Anlage der Thore, Brücken und der Coupüren q r im Glacis, in gebogener Linie geführt, um das Innere des bedeckten Weges einigermassen zu decken, sind dagegen ganz nach den heutigen Grundsätzen angelegt.

Auf den Flügeln der Kurtine bei 21 Fig. 1. führte Speckle die Stirnmauer, welche hier 9' stark war, vom Grunde des Grabens in gezahnter Linie auf, und zwar standen die Absätze winkelrecht auf der Defenslinie. Durch diese Anordnung wird die

Kugel 22, welche aus der bei 20 gelegenen Kontrebatterie kommt, aufgefangen; während die Kugel 22, wenn der Kurtinenflügel 20 eine glatte Fläche wäre, von dieser abgleiten und in die Flanken gehen würde. Aus eben diesem Grunde sind auch die Backen der steinernen Schiessscharten der niedern Flanken mit diesen Absätzen, die Speckle Kröpfe nennt, versehen. — Auch diese Einrichtung findet häufig noch bei den neuesten fortifikatorischen Bauten Statt, und es kann nicht geläugnet werden, dass sie gegen kleine Gewehrkugeln vortreffliche Dienste leistet. Gegen Geschützfeuer dürfte dieselbe aber nicht praktisch sein, denn die Kröpfe werden von den Kanonenkugeln fort-, und durch die Gewalt der Bewegung mit in das Innere der Schiessscharten gerissen, wo sie der Geschützbedienung sehr gefährlich werden.

Auf dem Punkte 23 erhebt sich der Wallgang des Bastions nicht, sondern läuft horizontal fort; er ist daher auf diesem Punkte an dem Fusse der Bank auch nur 25′ hoch, folglich 5′ niedriger, als der Punkt 24. Auf jenem vertieften, 10′ breiten Gange 23 wird ein Geschütz gestellt, welches gegen das feindliche Feuer vollkommen gesichert ist, und vorzugsweise die Kurtine bestreichen soll.

Speckle's krenelirte Mauern, welche von dem Hauptwalle 20′ abgerückt, auf der Sohle des Hauptgrabens, längs den Facen der Bastione stehen, sind von vielen spätern Ingenieuren benutzt worden, und wir werden später sehen, welchen Werth Montalembert, Carnot und Andere auf dies Befestigungsmittel legen.

Speckle's Vorschriften über die Pulver-Magazine, welche in kleinen isolirten Thürmen hinter den Bollwerken liegen, um dadurch keines Hauptmagazins, was stets gefährlich ist, zu bedürfen; seine Betrachtungen über das Abschlagen des Sturmes, über die Ausfälle, welche nur in der Nähe, wenn der Feind in den Vorgraben gelangt, im raschen Anlauf, ohne einen Schuss zu thun, unternommen werden sollen; sein Eifern gegen das zwecklose Schiessen der Festungsartillerie auf grosse Entfernungen; die Behandlung seiner Erddossirung durch Plackwerk und Heckenpflanzungen; seine Ansichten über die Lage der Citadellen, über den Bau der Festungen an Seen und Morästen, so wie über den praktischen Festungsbau selbst; die Art und Weise, wie er seine Brückenzüge anordnet; seine Pontons, Pontonwagen und Schiffbrücken; seine Kasematten-Laffetten; seine Ansichten über die Bildung der Ingenieure, welche dadurch erlangt werden soll, dass junge intelligente Officiere auf Reisen und in die Kriege fremder Souveraine geschickt werden, weil nur durch persönliche Ansicht und Erfahrung wirkliche Kenntniss erlangt werden könne; — alles dies und noch vieles andere bietet noch heute dem Ingenieur eine vielseitige Belehrung dar.

Wir haben die Beurtheilung der Speckleschen Befestigung, welche mit den von uns angegebenen Veränderungen noch heute eine vortreffliche Vertheidigung leisten würde, ziemlich ausführlich behandelt, einmal, weil in derselben viele Anordnungen vorkommen, welche der Tendenz dieses Werkes gemäss besprochen werden mussten, und zweitens, weil wir den Beweis zu führen wünschten, dass Speckle den wichtigsten Erfindungen und Grundsätzen der Bastionär-Befestigung das Dasein gab, einen Beweis, den wir dem Ruhme der deutschen Militär-Literatur schuldig zu sein glaubten. — Zieht man die Zeit in Betracht, der Speckle angehörte, eine Zeit, die noch keinen Pagan, Vauban, Coehorn und Cormontaigne gehabt hatte, so erkennt man erst den ganzen Umfang dieses ausserordentlichen Genies.

Literatur.

Speckle schrieb: Architectura von Festungen, durch Daniel Speckle, der Stadt Strasburg Baumeister, Strasburg 1589, 1599, 1608. Dresden 1705, 1712, 1736. Die Ausgabe von 1599 erschien nach Speckle's Tode, von seinem Schwager besorgt und mit hinterlassenen Zusätzen des Verfassers vermehrt.

Alt-Niederländische Befestigung.

Entstehung und Charakter derselben.

Die Grundsätze der italienischen Befestigung wurden von Entstehung derselben bis über die Hälfte des 16ten Jahrhunderts hinaus in den Niederlanden, wie in allen andern europäischen Staaten, befolgt. — Um diese Zeit nahm der niederländische Freiheitskrieg seinen Anfang. Durch die Natur desselben auf eine fortdauernde Defensive angewiesen, bedurften die Niederländer gut befestigter Plätze, denn ihre Städte waren gewöhnlich nur durch einfache Ringmauern und Thürme geschlossen, mithin wenig geeignet, den kriegerischen, vortrefflich angeführten Armeen der Spanier zu widerstehen. Plätze nach italienischen Maximen, mit hohen Revetements und Kavalieren, zu bauen, dazu fehlte es den Niederländern an Zeit und Geld. Es musste daher eine andere Befestigungsmethode erfunden werden. Die Intelligenz der Anführer und die Beschaffenheit des Landes boten die Elemente dazu dar, und aus der Vereinigung beider entstand die Alt-Nie-

derländische Befestigung, welche in jeder Beziehung ein greller Gegensatz zur italienischen war. Ihr Charakter besteht nämlich in breiten und flachen Wassergräben, welche bei der geringen Erhebung des niederländischen Terrains über den Wasserhorizont, und bei der Erfahrung der Holländer im Deich- und Wasserbau, leicht herzustellen waren; ferner in niedrigen Hauptwällen, ohne alle Steinbekleidung; in einem Unterwalle oder Fausse-braye, die den Hauptwall umgiebt und zur niedern Grabenvertheidigung bestimmt ist; endlich in zahlreichen Aussenwerken und in einer umsichtsvolleren Terrainbenutzung als bei den Italienern.

Man kann die Ehre der Erfindung dieser Befestigung, deren mancherlei Vortheile man erst später ganz einsehen lernte, nicht einem Einzelnen beimessen; sie war vielmehr das Resultat der Nothwendigkeit und ausserordentlichen Umstände, und ihre Entstehung lässt sich daher füglich mit der der neuern französischen Taktik vergleichen. — Doch muss bemerkt werden, dass das erste Beispiel, eine Stadt mit Erdwällen ohne alle Mauerbekleidung zu umgeben, schon 1533, also lange vor Anfang des Krieges, durch Graf Heinrich von Nassau, der vielleicht durch Geldmangel zu dieser wenig kostspieligen Befestigung veranlasst ward, bei Breda gegeben wurde.

Aber auch die in den Niederlanden kämpfenden Spanier trugen zur Einführung und Ausbildung dieser neuen Befestigung wesentlich bei; denn auch sie hatten dasselbe Interesse, die von ihnen besetzten Städte schnell zu befestigen. In ihren Diensten befand sich damals der berühmte italienische Kriegsbaumeister Marchi, welcher 1559 mit der Herzogin Margaretha von Österreich nach Brüssel kam. Fast alle die von ihm angegebenen Aussenwerke wurden während des Krieges nicht allein an den ältern Plätzen, sondern auch an den neu entstandenen Festungen, durch spanische und niederländische Ingenieure, welche sich Marchi's Entwürfe zu verschaffen wussten [1]), angewandt. So geschah es, dass in den Niederlanden der erste wirkliche Gebrauch von zusammengesetzten Aussenwerken, nicht, wie man gewöhnlich annimmt, durch Niederländer, sondern wahrscheinlich durch einen Spanier gemacht wurde. Als nämlich der Prinz Moritz von Nassau 1592 die Festung Steenwick belagerte, liess der Kommandant derselben, Anton Coquel, zusammengesetzte Aussenwerke anlegen, die von den Belagerern erst erobert werden mussten, bevor sie den Hauptwall selbst angreifen konnten.

In einem Kriege, der von beiden Partheien mit unglaublicher Wuth und Erbitterung geführt ward, wo die Besiegten der

---

[1]) Marchi's Werk erschien zwar erst 1599, aber es wurde schon 1565 in Brüssel ausgearbeitet.

Tod oder die Kerker der Inquisition erwarteten, sah man die Belagerten sich nicht selten bis auf das Aeusserste vertheidigen, und im letzten Retranchement, nachdem alle damals bekannten Hülfsmittel der Vertheidigung erschöpft waren, mit dem Säbel in der Faust ruhmvoll untergehen. Es war natürlich, dass der Belagerer, um zu reüssiren, einer so ungewöhnlichen Anstrengung gleichen Muth und Geschicklichkeit entgegen setzen musste. Aus diesem gegenseitigen Streben, sich an Kraft und Intelligenz zu überbieten, entwickelten sich neue, bis dahin unbekannte Widerstandsmittel, welche noch bis auf den heutigen Tag bei jeder Vertheidigung mehr oder weniger Anwendung finden.

Alt-Niederländische Befestigung nach Freitag.

Diese neue Befestigung, welche nach dem Lande ihrer Entstehung die Niederländische, und zum Unterschiede von der spätern Methode des Niederländers Coehorn, die Alt-Niederländische genannt wird, ist mehrfach beschrieben worden, am vollständigsten aber von Freitag in seinem Werke: Architectura militaris nova et aucta, Leyden 1630; neu aufgelegt eben daselbst in den Jahren 1631, 1635 und 1642. In's Französische übersetzt und zu Paris erschienen 1668; davon eine neue Auflage zu Leyden 1737. In's Deutsche übersetzt unter dem Titel: Neue und vermehrte Fortifikation, Amsterdam 1665.

Freitag geht von folgenden Grundsätzen aus: 1) Der Bollwerkswinkel soll zwar $\frac{2}{3}$ des Polygonwinkels, doch nie über 90° betragen, um grosse Nebenflanken zu behalten. 2) Die Face ist stets 24, und die Kurtine 36 Ruthen lang, damit die Defenslinie nicht zu lang wird, und die Face dennoch eine hinreichende Anzahl Kanonen fassen kann. 3) Die Facen stehen senkrecht auf der Kurtine. — Erfordert das Terrain eine grosse Festungsfronte, so wird dieselbe nach einer Abmessung entworfen, welche „Gross Royal“ heisst, und in der die Defenslinie immer 60 rheinländische Ruthen beträgt; will man eine kleinere Fronte haben, so heisst diese Abmessung „Klein Royal“, und in ihr beträgt die äussere Polygone 60 Ruthen.

Nach diesen Grundsätzen hat Freitag für die Konstruktion der verschiedenen Vielecke und ihrer Theile Tabellen entworfen, nach denen wir Beispielsweise das Sechseck in gross Royal entwerfen.

Konstruktion. Sie geschieht von innen nach aussen. Tab. V. Fig. 1. Mit einem Radius von 62° 3′ 8″ beschreibe man einen Kreis und trage in demselben die innere Polygonseite a b = 62° 3′ 8″; trage ferner auf die verlängerte Kapitale von a nach c 18° 7′ 1″, und für die Halbkehle des Bastions von a

nach d 13° 1′ 9″; errichte in d den Perpendikel d e = 8°, so ist c e die Face, e d die Flanke und d r die halbe Kurtine, und zwar bezeichnet diese Linie den Fuss der äussern Böschung des Walles. Von derselben auswärts werden die Dimensionen für die Fausse-braye getragen, und die äussere Grenze ihrer Berme durch die Linie f g p q bezeichnet. Der Graben wird 8 — 10° breit, und die Kontreskarpe n i desselben parallel mit der Bastionsface gezogen. Die Kapitale i o des Ravelins beträgt ¾ oder ⅔ der Bastionsface c e, und seine Face o s ist auf den Schulterpunkt e gerichtet. Der halbe Mond vor den Bastionsfacen wird bestimmt, indem man auf der Kapitale von t nach k ¾ der Bastionsface trägt, und die Face k m des halben Mondes auf den Kehlpunkt i des Ravelins alignirt; wird ferner von f nach l 3½ Ruthe getragen, so bestimmt die senkrechte Linie l n m die Flanke n m des halben Mondes. Vor diesem und dem Ravelin liegt eine 3′ breite Berme und ein 48′ breiter Graben. — Der bedeckte Weg ist 25′ breit, und das Glacis hat 7° Anlage. Die Gemeinschaft des Hauptwalles mit den Aussenwerken wird durch Prahme und Flossbrücken unterhalten. — Die Poternen 1. 1 und 2. 2 führen durch den Hauptwall zur Fausse-braye.

Profile. Sie werden durch Freitag auf eine durchaus absurde Weise bestimmt. Er proportionirt nämlich die Breite und Höhe der Wälle, so wie die Dicke der Brustwehren, und überhaupt alle übrigen Abmessungen, zur Seiten-Anzahl des Vielecks. So soll z. B. die Brustwehr eines Vierecks nur 7′ 5″ stark werden, während die eines Zwölfecks 17′ 5″ dick ist. Da nun aber jede Brustwehr, gleichviel ob sie dem Vier- oder Zwölfeck angehört, vernünftiger Weise eine Dicke erhalten muss, welche dem Geschütz einen genügenden Widerstand leistet, so leuchtet das Widersinnige jener Einrichtung ein. Wir haben daher die Profile nach zweckmässigeren Bestimmungen anderer holländischer Ingenieure modificiren müssen. Die Linie A B giebt den Durchschnitt des Hauptwalles, der Fausse-braye und des Hauptgrabens; die Linie C D das Profil des Ravelins und des bedeckten Weges an. Das Profil des halben Mondes hat gleiche Beschaffenheit mit dem des Ravelins.

Beurtheilung.

Wenn man die Umstände berücksichtigt, unter denen die niederländische Befestigung entstand, so muss man den Scharfsinn und die Umsicht bewundern, mit welcher die Holländer die natürliche Beschaffenheit ihres Landes und die daraus entspringenden Hülfsmittel zu benutzen verstanden. Ein glänzender Erfolg krönte auch Anfangs ihre Bemühungen. Die Mehrzahl ihrer Plätze leistete einen bewunderungswürdigen Widerstand, der

aber freilich, was auch die Folge bestätigte, mehr in dem Enthusiasmus ihrer Vertheidiger, als in der Stärke der Befestigung begründet war.

Zu den wesentlichsten Vortheilen derselben gehören: 1) der geringe Kostenaufwand und die kurze Zeit, welche zu ihrer Erbauung erforderlich ist. 2) Die breiten und nassen Gräben, welche den Hauptwall vollkommen sturmfrei machen, und überhaupt das wichtigste Vertheidigungsmittel dieser Befestigung sind. Nur im Winter, bei strengen Froste, wird die Sicherheit des Platzes in sofern gefährdet, als es stets eine sehr schwierige Arbeit bleibt, alle Festungsgräben in genügender Breite aufzueisen und offen zu halten. — Bei nicht revetirten Wällen bleiben aber nichts desto weniger die Wassergräben das einzige Mittel, den Platz vor einen Ueberfall sicher zu stellen, und sie erfüllen diesen Zweck in eben dem Masse, wie hohe Bekleidungsmauern. Sind letztere aber vorhanden, so giebt man einem trockenen Graben den Vorzug, da er die Verbindung des Hauptwalles mit den Aussenwerken bis auf die letzte Belagerungsperiode gestattet, und die Ausfälle sehr begünstigt; — beides findet in einem nassen Graben in einem viel geringeren Grade und nur mit grosen Schwierigkeiten statt. — 3) Die Defenslinie w x ist einige 70 Ruthen lang [1]), und entspricht daher den Ertrage des gezogenen kleinen Gewehrs. Diese kriegsgemässe Einrichtung begründet einen grossen Theil der Stärke der Niederländischen Befestigung.

Zu den überwiegenden Nachtheilen derselben gehört aber Folgendes: 1) Die senkrechte Stellung der sehr kurzen Flanken auf der Kurtine ist fehlerhaft, und die Nebenflanke u v wirkungslos, und beides bereits in der Italienischen Befestigung besprochen. — 2) Mit der Anlage der Fausse-braye oder des Unterwalles, der anfänglich Falsa braga, von den Spaniern aber Barbacane genannt wurde, und welcher wahrscheinlich aus dem Zwinger (Rondenweg) entstanden war, verbanden die Niederländer den Zweck, das Feuer des Hauptwalles und besonders das der Bastionsflanken zu verdoppeln, und dem Graben und bedeckten Wege eine rasante Bestreichung zu gewähren. Wenn nun gleich nicht zu läugnen ist, dass die Fausse-braye diesen Zweck erfüllte, so waren mit dem Gebrauche dieses Werkes doch wesentliche Nachtheile verknüpft. Kam nämlich der Feind auf der Höhe des Glacis an, so mussten die Facen und Flanken der Faussebraye von der Besatzung geräumt werden, denn der Feind enfi-

[1]) Wir haben eben gesagt dass die Defenslinie in dieser Manier 60° beträgt, was auch seine Richtigkeit hat, wenn man die Defenslinie bloss bis zur Spitze des Bastions misst. Sie muss aber bis zu dem Punkte x auf der Kontreskarpe gemessen werden, wo der Feind seine Kontrebatterien errichtet.

lirte vom Punkte a' aus die ersteren, und von b' aus die letzteren, und zwar um so entscheidender, da er wenigstens um 3' den Wallgang der Fausse-braye überhöhte. Dies Werk wurde daher in dem Augenblick wirkungslos, wo seine Wirksamkeit eigentlich erst beginnen sollte, und die Besatzung konnte sich nur noch hinter der Fausse-braye der Kurtine halten, wo sie aber gleichfalls einen schweren Stand hatte, da alle leichteren Hohlgeschosse, welche auf die äussere Böschung des Walles fielen, in die Fausse-braye hinabrollten. Ein zweiter Fehler dieses Werkes war, dass der Feind, wenn er nach vollendetem Grabenübergange Sturm lief, auf ihm einen Ruhepunkt fand, und mithin den Wall leichter erstieg, als wenn sich dieser in einer fortlaufenden Böschung erhob. Endlich hat die Fausse-braye den dritten Fehler, die ganze Ausdehnung der Befestigung zu vergrössern und mithin die Kosten wesentlich zu vermehren. Alle diese Gründe haben den Unterwall aus der modernen Befestigung ganz verbannt; auch wurde derselbe schon in frühern Zeiten bei vielen Plätzen, welche nach Niederländischen Grundsätzen erbaut wurden, weggelassen. — 3) Das Ravelin, dessen Zweck wir in der Italienischen Befestigung erläuterten, ist viel zu klein, um seine Bestimmung nur einigermassen zu erfüllen, denn weder die Flanke noch die Kurtine des Hauptwalles wird durch dasselbe gedeckt. — 4) Dass Freitag den Bollwerkswinkel nie über 90° annehmen wollte, war ein Vorurtheil seiner Zeit, dessen Nachtheile wir bereits bei Speckle auseinander setzten. — 5) Die halben Monde vor den Befestigungs-Kapitalen, sollen die Flanken des Hauptwalles und der Fausse-braye gegen die Kontrebatterien zu sichern, die der Feind auf der Linie y z erbauen konnte. Sie erfüllten diesen Zweck, so lange sie nicht erobert waren, boten aber nach ihrer Einnahme dem Feinde ein in mehrfacher Hinsicht vortheilhaftes Logement dar, und da ihre Anlage viel Arbeit erheischte, so kamen diese Werke später ausser Gebrauch, und die auf sie verwandten Kosten wurden zur Vergrösserung der Raveline gebraucht, wobei die Befestigung nur gewinnen konnte. — 6) Das Glacis hatte gewöhnlich eine zu geringe Anlage. — 7) Da die geringe Tiefe der Wassergräben ein Terrain nothwendig macht, dessen Wasserspiegel nicht über 4' — 7' tief liegt, so folgt hieraus die einseitige Anwendung, welche von dieser Befestigung gemacht werden kann. — 8) Endlich gehört zu ihren vornehmsten Fehlern der gänzliche Mangel an bombensichern Räumen und Defensiv-Kasematten, die, nach den heutigen Ansichten und nach den vielfältig gemachten Erfahrungen, allein eine solide Befestigung begründen können.

Die Aussenwercke waren, wie in den Profilen ersichtlich, um einige Fuss niedriger als der Hauptwall, doch scheint man

noch keine bestimmten Grundsätze für das Kommandement der Werke gekannt zu haben.

Dem bedeckten Wege widmeten die Holländer viel Aufmerksamkeit. Um ihn gegen einen plötzlichen Anlauf des Feindes sicher zu stellen, wurde sehr häufig der Fuss des Glacis mit einem nassen Vorgraben umgeben.

Vergleicht man die Alt-Niederländische Befestigung mit der Italienischen in Hinsicht der taktischen Anordnung der Werke, so findet sich, mit Aussnahme der verkürzten Defenslinie und der nicht zurückgezogenen Flanke, kein wesentlicher Unterschied; doch zeigten die Holländer bei Anwendung ihrer Befestigung auf das irregulaire Terrain mehr Umsicht bei Benutzung der Lokalverhältnisse.

Die ersten Verbesserungen, welche die Alt-Niederländische Befestigung später erfuhr, bestanden 1) in einer theilweisen Bekleidung der Erdwerke mit Stein, um auch bei zugefrornen Gräben dem Hauptwalle Sturmfreiheit zu bewahren. 2) In einer umsichtsvolleren Benutzung des Wassers in den Gräben der Festung, mittelst permanenter Schleusen [1]). 3) In systematisch angeordneten Ueberschwemmungen durch Schleusen und Dämme, ein Vertheidigungsmittel, dessen sich die Niederländer schon im Freiheitskriege, namentlich bei Ostende, mit grossem Erfolge bedient hatten.

Die Wohlfeilheit dieser Befestigung, so wie die gute Vertheidigung, welche die niederländischen Plätze in jenem denkwürdigen Kriege leisteten, war unstreitig die Veranlassung, dass sich dieselbe schnell über ganz Europa verbreitete, und die Italienische überall verdrängte, wo ein wasserreiches Terrain die Anwendung der Niederländischen Methode möglich machte. Besonders viel Anwendung fand dieselbe in Deutschland, und mehrere Städte, z. B. Berlin, wurden nach ihr befestigt.

Horn- und Kronwerke.

Ausser dem Ravelin, das von den Holländern fast vor allen Fronten ihrer Festungen angelegt wurde [2]), machten dieselbe noch von andern Aussenwerken eine vielseitige Anwendung. —

[1]) Die erste Anwendung der Schleusen, um trockne Festungsgräben, in denen der Feind bereits sappirt, plötzlich mit Wasser zu füllen, scheint 1597 durch den spanischen Gouverneur von Amiens, Namens Hernandello, gemacht zu sein, als die Franzosen diesen Platz belagerten. Das von ihm aufgestaute Wasser der Somme stürzte mit grosser Heftigkeit in die trocknen Festungsgräben, und riss alle Arbeiten der Franzosen mit sich fort.

[2]) Die ersten Festungen, an denen vor sämmtlichen Fronten Raveline angelegt wurden, sind nach de Ville Nimmwegen und Coeverden gewesen.

Befand sich nämlich in der Nähe einer Festung ein Terrain, welches dieselbe beherschte; oder wollte man einzelne Fronten besonders ver stärken, so legte man vor letztere Werke wie Fig. 2 und 3. Tab. V. an, welche nur von vorn angreifbar waren, da sie seitwärts von dem Feuer der zurückliegenden Festungswerke bestrichen werden konnten. Diese Aussenwerke hatten gewöhnlich gleiche Profile mit dem Ravelin, und ihre Flügel a b erstreckten sich höchstens 60 — 70 Ruthen von den Linien des Hauptwalles, von denen sie ihre Vertheidigung empfingen. — Bestand ein solches Aussenwerk aus zwei halben Bastionen, wie Fig. 2 und 3., so wurde es Hornwerk, hatte es aber, wie Fig. 4 ein ganzes und zwei halbe Bastione, so wurde es Kronwerk genannt. War das Terrain, was durch das Aussenwerk occupirt werden sollte, sehr breit, so setzte man dies Werk aus mehreren Fronten zusammen, wodurch die doppelten Kronwerke, Fig. 5 entstanden. — Die Mehrzahl aller Horn- und Kronwerke wurde mit Ravalinen versehen.

Die Flügel a b dieser Werke, wurden entweder wie in Fig. 3 auf die Bastionsfacen des Hauptwalles, oder wie in Fig. 2 auf die Facen des Ravelins gerichtet. Letzteres ist zweckmässiger; denn wenn jene Flügel auf den Facen von Bastionen endigen, die mit keinen Abschnitten versehen sind, so kann der Feind seine Batterien in e. e. Fig. 3 errichten, längs der Gräben f. f. die Bastionsfacen g. g. in Bresche legen und auf den Hauptwall Sturm laufen.

Der Beifall, den die Horn- und Kronwerke erhielten, war allgemein; fast alle Nationen, besonders die spätern französischen Ingenieure, wandten sie häufig an, und gegenwärtig giebt es wenig ältere Plätze, die nicht mit einem Werke dieser Art versehen sind. Nichts desto weniger haben alle Horn- und Kronwerke, mögen sie noch so zweckmässig konstruirt sein den Fehler gemein, dass sie nach ihrer Eroberung dem Feinde ein bequemes Logement darbieten, die Baukosten ungeheuer vermehren und im Verhältniss dieser Vermehrung den Widerstand eines Platzes nur wenig steigern. Sie werden daher in der neusten Befestigung nicht mehr angewandt, sondern statt ihrer, einzelne, vom Hauptwall vollständig isolirte Werke gebraucht, deren nähere Einrichtung wir in der Abhandlung über Montalembert näher kennen lernen werden.

In den Figuren 2., 3., 4. und 5. Tab. V. ist der Hauptwall ohne Fausse-braye gezeichnet, da dies Werk auf den Anschluss der Horn- und Kronwerke an den Hauptwall keinen Einfluss hat.

Alt-Niederländische Befestigung im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts.

Nachdem die Niederländische Befestigung durch Theorie und Praxis allgemein verbreitet worden war, traten in den Niederlanden und in Deutschland zahlreiche Schriftsteller auf, welche in dem Geiste derselben neue Befestignngs-Manieren bekannt machten. Obwohl die Anzahl dieser Schriftsteller sehr gross ist, so hat ihre Wirksamkeit dennoch wenig Einfluss auf den Fortschritt der Wissenschaft gehabt, denn wenn auch einige unter ihnen gute Ideen zu Tage förderten, so wird doch die Mehrzahl derselben durch eine gelehrte Pedanterie karakterisirt, die, den Kriegszweck der Befestigungskunst aus den Augen verlierend, sich in die verwickeltesten Spekulationen und Spitzpfindigkeiten verlor. Der Grund dieser unpraktischen Richtung lag hauptsächlich in dem Umstande, dass jene Schriftsteller keine praktischen kriegserfahrnen Soldaten, sondern sehr häufig Personen des Civilstandes waren, die sich aus Neigung mit der Fortifikation beschäftigten, und mithin ihre Wissenschaft nur aus Büchern schöpften. Da sie ferner nicht pracktisch beschäftigt wurden, und ihrer Ansicht nach derjenige der beste Ingenieur war, der die meisten Methoden anzugeben wusste, so hatten sie hinreichend Muse eine Anzahl von Systemen und Manieren auszubecken, die für die wirkliche Anwendung gröstentheils werthlos waren, und die gegenwärtig kaum mehr dem Namen nach bekannt sind.

Wir machen nachstehend den Leser mit den bessern Schriftstellern bekannt, welche im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts über Niederländische Befestigungskunst schrieben.

Wie die Italienische Befestigung ihre vorzüglichsten Verbesserungen durch einen Deutschen (Speckle) erhielt, so war es ebenfalls ein Deutscher Namens Dillich (1640), der die Niederländische Fortifikation zuerst wesentlich bereicherte. Seine Vorschläge sind in dem folgendem Abschnitte: über deutsche Befestigung im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts enthalten.

1) Samuel Marolois schrieb: Fortification ou architecture militaire, revue par Alb. Girard, à Amsterdam, 1627. Deutsch durch denselben ebendaselbst. Er. hat zurückgezogene kasemattirte Flanken. Eine Fausse-braye umgiebt den nicht retirirten Theil der Flanken, so wie die Kurtine und die Bastionsfacen. Die Manier hat einige Aehnlichkeit mit Dillichs.

2) Völker 1666, hat grosse Bollwerke, kleine Kurtinen, dreifache retirirte Flanken, eine um den ganzen Hauptwall laufende Fausse-braye, und ein ziemlich geräumiges Ravelin, das ebenfalls ein Unterwall umgiebt. Sturm sagt, dass diese Befestigung bei Braunschweig angewandt worden sei.

3) **Melder** und **Rusen** oder **Rusenstein**, schrieben: Praxis fortificatoris, Frankfurth, 1670. Melders Manier stimmt mit der von uns beschriebenen Freitagschen ganz überein, nur dass er die halben Monde vor den Bastionsspitzen weglässt. Rusensteins Manier ist eine Kopie der Befestigung des französischen Ingenieurs Grafen Pagan, mit dem Unterschiede, dass bei ersterm die Kurtine und Flanke mit einer Fausse-braye versehen und seine Bastione einfach sind. Alle Profile haben eine Berme. Die Eskarpe des Hauptwalles ist revetirt.

4) **Scheither**, Braunsch. Lüneb. Ingenieur-Major, schrieb: Novissima praxis militaris, Braunschweig 1672. Hat detaschirte Bollwerke von dem Italiener Castrioto entlehnt. Sie haben dreifache Flanken und eine ringsum laufende Fausse-braye. Der Hauptwall oder die retirirte Festung, ebenfalls mit einem Unterwall umgeben, ist von den Bastionen vollständig getrennt, und erhält seine Seitenvertheidigung durch vorspringende Redans. Der bedeckte Weg ist verdoppelt, und unter der Krete desselben sind Kaponieren zur Rückenvertheidigung angebracht. Alle Profile sind ohne Mauerverkleidung. Die Befestigung enthält sehr gute Ideen, von denen aber viel aus Speckle entlehnt ist. Am merkwürdigsten unter seinen Angaben ist das sogenannte Kontregarden-Ravelin in seiner ersten Manier. Es besteht aus Mauern, die 18′ dick 12′ hoch, 50′ von einander entfernt und deren Scharten für zwei Geschützetagen gebrochen sind. Die Stockwerke werden durch eine Balkenlage gesondert. Eine zweite Balkenlage deckt das oberste Stockwerk ein, und wird durch eine Erddecke gegen den Bombeneinschlag gesichert.

5) **Neubauer**, schrieb: Discursus et verae architecturae militaris praxis, durch Neubauer Oberstlieutenant der Artillerie- und Ingenieur-Kunst. Stargard 1679. Er hat grosse Bastione, deren Verhältnisse aus Speckle's verstärkter Manier entlehnt zu sein scheinen. Seine Flanken sind sechsfach. Um diese, so wie die Bastionsfacen zu decken, legt er vor letztern eine schmale, durchaus abgesonderte Fausse-braye an. Er giebt ferner eine hohe und eine niedere Kurtine. In den Bastionen liegen Abschnitte in Gestalt einer kleinen Bastionsfront, vor der ein viereckiger kasemattirter Thurm liegt. Das Ravelin, mit retirirten niedern Flanken ist sehr klein. Ieder einspringende Waffenplatz erhält eine tüchtige Lünette als Reduit, eine der besten Anordnungen in der ganzen Befestigung, die auch später vom französischen Ingenieur Cormontaigne angewandt wurde. — Dagegen sind die sechsfachen Flanken sehr zu tadeln; ein gleichzeitiges Feuer derselben ist nicht möglich, da die eine nicht hoch genug über der andern liegt; auch bieten diese hochaufgethürmten Flanken den feindlichen Kontrebatterien ein sehr grosses Ziel dar.

6) Heidemann, schrieb: Neu herfürgegebene Kriegs-Architektur, durch Christoph Heidemann, Kurfürstl. Bairischer Ingenieur, München, 1673. Ist gleichfalls der entschiedendste Nachahmer Speckle's. Die rechtwinkligen Bastione haben Kavaliere nebst einem davor liegenden Abschnittsgraben. Der Hauptgraben ist nass und an der Eskarpe tiefer als an der Kontreskarpe, eine Einrichtung, die unter gewissen Umständen manches Gute hat. Die dreifachen Flancken stehen wie bei Speckle mit einem Theil senkrecht auf der Kurtine, mit ihren grössern Theil aber senkrecht auf der Defenslinie.

7) Heer, schrieb: Theoria et praxis artis muniendi modernae, von Christophoro Heer, Frankfurth, 1689. Giebt mehrere gute Gedanken. Unter den 12 von ihm vorgeschlagenen Manieren skizziren wir nachstehende, deren Hauptelemente aber ebenfalls aus Speckle entlehnt sind. Geräumige Bastione, deren Facen mit einer Fausse-braye versehen sind, welche an den Schulterpunkten mit einem kleinen Orillon endigen, werden durch eine kurze Kurtine verbunden, vor der eine Mauer, in Gestalt einer Flesche liegt, hinter welcher die Kommunikationsfahrzeuge des nassen Grabens ihren Hafen haben. Die Flanken stehen wie bei Speckle zum Theil auf der Kurtine, zum Theil auf der Defenslinie winkelrecht. Das geräumige Ravelin hat kurze Flanken; im bedeckten Wege liegen Traversen, von Vauban entlehnt, und die Facen der einspringenden Waffenplätze sind wie bei Speckle mit Kanonenschiessscharten versehen.

Deutsche Befestigung im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts.

Durch die deutschen Ingenieure, welche auf Speckle folgend, im Laufe des 17. und 18. Iahrhunderts als Schriftsteller auftraten, erhielt die Befestigungskunst viel neue, und zum Theil sehr glückliche Bereicherungen. Durch eine gewisse Vielseitigkeit ausgezeichnet, wussten nämlich die Deutschen die Ideen der Holländer, Italiener und Franzosen, mit ihren eigenen Vorschlägen zweckmässig zu verbinden, wenn gleich mehrere unter ihnen von dem Vorwurfe nicht frei zu sprechen sind, dass sie, gleich den Holländern, die Sucht hatten, möglichst viel Methoden anzugeben, wodurch das Wesen der Kunst nicht selten beeinträchtigt, und ausserdem viel gelehrte Streitigkeiten hervorgerufen wurden, da ein Ingenieur seine angeblichen Erfindungen nicht selten auf Kosten des andern anpries und hervorhob.

Wir begnügen uns von diesen Schriftstellern folgende zu nennen:

1) Alexander von Grotte, giebt in seinem Werke: Neue Manier mit wenigen Kosten Festungen zu bauen, München 1618. eine Art von Tenaillen-Befestigung, welche vielleicht zu den Ideen des berühmten Rimpler, den wir später kennen lernen werden, Anleitung gab.

2) Dillich, besonders bemerkenswerth, weil er für die Holländische Befestigung das wurde, was Speckle für die Italienische war, nämlich ein wesentlicher Verbesserer derselben. Er schrieb: Peribologia oder Bericht von Festungs-Gebauen, Frankfurth, 1640. Seine Verbesserungen der Freitagschen oder Alt-Holländischen Methode bestanden hauptsächlich darin, dass er die halben Monde vor den Bastionsspitzen fortliess und dieselben durch geräumige Kontregarden ersetzte; dass er die Kontreskarpe nicht parallel mit den Facen zog, sondern mehr auf die Schulterpunkte alignirte; dass die Raveline grösser und ihre Facen auf einen Punkt der Bastionsfacen gerichtet wurden, welcher mehrere Ruthen von dem Schulterpunkte entfernt lag. Der Karakter seiner Befestigung besteht ferner darin, dass er die Vorschläge Speckle's mit denen der Niederländer zu verbinden und dadurch eine Befestigung herzustellen suchte, die für den deutschen Boden passte. Statt des Rondenganges (Zwinger) wandte er die Fausse-braye an; seine niedern Flanken sind kasemattirt und wie bei den Italienern, zur bessern Abführung des Rauches, hinten offen. Unter dem Namen Sternwerke giebt er eine zusammenhängende Tenaillen-Befestigung, und endlich finden wir bei ihm alle Aussenwerke der Holländer. — Obwohl Dillich an Genialität weder mit Dürer noch Speckle verglichen werden kann, so erwarb er sich doch in sofern ein grosses Verdienst, als er die Wissenschaft vielseitiger auffasste.

3) Der ältere Landsberg, 1648. Seine Bastione zeichnen sich durch sehr lange Flanken aus, während der Hauptwall durch einen vollständigen Mantel von Tenaillen gedeckt wird. Er stellt ferner eine innere Vertheidigung her, indem in und vor den Bastions-Kehlen fünfeckige Donjons und viereckige gemauerte Redouten gelegt werden. Vieles aus dieser Befestigung wurde vom jüngern, berühmtern Landsberg benutzt.

4) **Rimpler's System.** Vor allen Ingenieuren damaliger Zeit ausgezeichnet durch Genialität und Kriegserfahrung, war aber der berühmte Georg Rimpler. Seine Ausbildung und praktische Wirksamkeit ward durch die Zeitverhältnisse sehr glücklich unterstützt, denn die Kriege der Venetianer mit den Türken, und namentlich die Vertheidigung von Candia, die mit der Einnahme dieser Festung durch die Türken im Iahre 1669 endete, übten den entschiedendsten Einfluss auf den wissenschaftlichen

Fortschritt der Befestigungskunst, und gaben dem denkenden Ingenieur mannigfache Gelegenheit, lehrreiche Erfahrungen zu sammeln. — Bekanntlich ward Candia als eine der Hauptstützen wider die Ausbreitung der Türkischen Macht angesehen. Als daher die Belagerung dieses Platze unvermeidlich schien, schickten fast alle europäische Nationen den Venetianern Hülfstruppen, deren gegenseitiger Wetteifer zur Zeit der Vertheidigung, Kraftäusserungen entwickelte, die in der Kriegsgeschichte ewig denkwürdig bleiben werden. — Die bei dieser Gelegenheit gemachten kostbaren Erfahrungen wurden durch die in ihre Heimath zurückkehrenden Vertheidiger über ganz Europa verbreitet, und es ist wahrscheinlich, dass hierdurch der Eifer für das Studium der Befestigungskunst angeregt ward, der sich in dieser Periode bei fast allen Nationen kund giebt.

Unter den Vertheidigern von Candia befand sich auch der deutsche Kriegsbaumeister Rimpler. Die, an der Befestigung jenes Platzes, nach italienischen Maximen angebrachten Bollwerke, deren mangelhafte Konstruktion die Tapferkeit ihrer Vertheidiger so schlecht unterstützte, veranlassten den erfahrnen Rimpler, über die Mängel der damaligen Befestigung überhaupt nachzudenken, und dem zufolge eine eigene Methode aufzustellen, die er selbst **Befestigung mit Mittelbollwerken** nennt, und welche er 1673 bekannt machte.

Die Ansichten, von denen dieser berühmte Ingenieur ausgieng, sind gegenwärtig vom höchsten Interesse, da sie genau mit denjenigen Grundsätzen übereinstimmen, welche in der neusten Zeit, also fast 200 Jahr nach Rimpler, von allen einsichtsvollen Ingenieuren als die einzig wahren anerkannt werden. Wir theilen daher jene Ansichten ausführlicher mit [1]).

„In der Kriegsbaukunst, sagt Rimpler, ohne weitere Prüfung bei dem Herkömmlichen stehen zu bleiben, ist eben so verderblich für die Staaten als unrühmlich für den Ingenieur. Wenn manche unter den bestehenden Festungen berühmt geworden sind, so lag es in der Unvollkommenheit der Geschütz- und Belagerungskunst; beide haben bedeutende Fortschritte gemacht; die Befestigungskunst ist mit geringer Ausnahme die nämliche geblieben. Man hat nach Erfindung der Kanonen, zu sehr die von den Alten aufgestellten Maximen und den von ihnen angewendeten hohlen Mauerbau ausser Acht gelassen. Man gab den Erdwerken den Vorzug, damit die Erde die Kugeln, welche gegen sie abgeschossen werden, verschlinge, ohne die Mannschaft durch abspringende Steine zu beschädigen; allein drei wesentliche Nachtheile gehen hieraus hervor: 1) dass Mannschaft und Geschütz nur von vorn gedeckt wird; 2) dass es dem feindlichen

---

[1]) Man sehe Eickemeyers Kriegsbaukunst.

Mineur in den Erdwerken leicht wird, den Belagerten zu schaden; 3) dass man nur eine Reihe von Geschütz aufstellen kann. — Nur durch den hohlen Mauerbau kann hier abgeholfen werden. Er gestattet die Uebereinandersetzung von drei und mehreren Reihen Geschützes; er deckt dieses und die Mannschaft nicht nur von vorn, sondern auch von oben und von allen Seiten, und macht die feindlichen Minen unwirksam. Es ist endlich nicht genug, eine zugängliche Oeffnung in dem hohlen Mauerwerk hervor zu bringen, es muss gänzlich zerstört werden, um die aller Orten in demselben verbreitete Vertheidigung zu vernichten."

„Indem die Ingenieurs in ihren Festungen vom Mauerwerk Gebrauch machten, geschah es nicht in vorbemerkter Absicht, sondern um den aufgeworfenen Erdwällen zur Stütze zu dienen und die dicken, äusserst kostspieligen Bekleidungsmauern der bestehenden Festungen sind blos bestimmt, eine Ersteigung zu verhindern; sie tragen aber weiter nichts zur Vertheidigung bei, und begünstigen im Gegentheil bei einer förmlichen Belagerung den Belagerer, welcher sie leichter durch schweres Geschütz und Minen zusammen stürzt, als er eine Erdböschung zerstört. Warum hat man nicht das zu Bekleidungsmauern verwendete Material zum hohlen Mauerbau verwendet und auf diesem die Brustwehr gesetzt? Man hat unter dem Vorwande, sich gegen abspringende Steine zu sichern, das hohle Mauerwerck der alten Festungen niedergerissen, da man doch nichts an dessen Stelle zu setzen wusste, welches den Belagerten gegen die weit gefährlicher geworfenen Steine, Bomben und Granaten schützen konnte [1]), auch nichts, was dem feindlichen Mineur so wenig Spielraum giebt, als dieses, da hier die Minen wegen der kurzen Widerstandslinie nur von geringer Wirkung sein können."

„Die Ingenieurs sind vorzüglich unter dem Vorgeben vom hohlen Mauerbaue abgewichen, dass der sich in den Gewölben sammelnde Rauch den fortgesetzten Gebrauch des darin aufgestellten Geschützes hindert; allein die Erfahrung hat in der merkwürdigen Belagerung von Candia das Gegentheil bewiesen, und die Vorzüge des hohlen Mauerbaues in das hellste Licht gestellt. Indem es hier den Türken gelungen war, die mit Mauern bekleideten Erdwerke ohne grosse Schwierigkeiten zu zerstören, haben sie gegen das hohle Mauerwerk Tag und Nacht ihre Kräfte versucht, ohne an demselben bedeutende Beschädigungen hervor zu bringen. Man frage alle aus dieser Belagerung zurück gekommene Kriegsleute, ob ihnen die Erdwälle oder die hohlen Mauerwerke erspriesslicher gewesen sind, und sie werden sich ohne Bedenken für letztere erklären. Indem sie hier, in voller Sicherheit gegen das feindliche Feuer, und gegen Minen, einen kräftigen

---

[1]) Das Rikoschetiren kannte man damals noch nicht.

Widerstand leisteten, verlor die Besatzung nur in einem Zeitraum von zwei Monaten nicht weniger als zwei Generale, zwölf Obersten und überhaupt über 6000 Mann auf den Erdwerken. Allerdings waren die oben eingedeckten engen Kaponieren oft ganz mit Rauch gefüllt, welcher der darin befindlichen Mannschaft oft sehr beschwerlich fiel; allein dies hinderte sie nicht ihr Feuer fortzusetzen, und keiner ist an diesem Rauche erstickt. Wer führt denn den Rauch auf den Kriegsschiffen hinweg? — Allein um einige Beschwerden der Brust und Augen zu vermeiden, stellt man die Leiber der Zerschmetterung durch Bomben, und dem Begraben durch die Minen blos, und beschränkt sich auf ein Feuer, welches viel zu schwach ist, um dem Belagerer ein bedeutendes Hinderniss im Vorrücken zu sein, auch bald durch das Seinige zum Schweigen gebracht wird, da man ihm doch ein Ueberwiegendes entgegen setzen könnte. Sollte man bei so schlechter Anordnung nicht glauben, der Anblick des Feuers, der Schall des Geschützes und die zerstörende Kraft der Kugeln habe so sehr auf die Gemüther der Ingenieure gewirkt, dass sie blos auf eine passive Vertheidigung dachten, da es ihnen in Befolgung der Maximen der Alten doch so leicht gewesen wäre, durch ein, alle Theile der Befestigung belebendes, Feuer dem Belagerer überall mit aktiver Kraft zu begegnen; aber statt dessen stellen sie ihm in ihren Bekleidungsmauern todte Massen als Hindernisse in den Weg, gleich einem geharnischten Manne in der Schlacht, dem aber alle Bewegung der Hände und Füsse mangelt.“

„Auch jene Gebäude, welche zum Aufenthalte der Truppen und zur Unterbringung der Kriegs- und Lebensbedürfnisse bestimmt sind, sollen gegen die Wurffeuer vollkommen gedeckt und so angeordnet sein, um zugleich als wesentliche Theile der Befestigung dienen zu können. Wollte man gegen diese Befestigungsart einwenden, dass sie einen grossen Kostenaufwand erfordere, so ist dies nicht ganz richtig, auch sind jene Festungen nur als kostspielig zu betrachten, welche bei vielem Aufwande, wenig Stärke darbieten. — Die zum Baue guter Festungen verwendeten Gelder sind als eine fruchtbringende Aussaat zu betrachten, sie fliessen in die Hände der arbeitenden Klasse, aus welcher sie bald in jener des Landmannes und anderer ihrer Mitbürger gelangen, und dann grösstentheils in die Kassen des Staates zurück kehren, der aber durch ihre erste Verwendung in die Lage versetzt wird, bei verminderten Ausgaben für das stehende Kriegsheer, an Stärke und Sicherheit zu gewinnen.“

„Nicht blos in Vernachlässigung des hohlen Mauerbaues, sondern auch in der Anordnung der befestigenden Werke, findet sich die Schwäche der bestehenden Festungen. Die Ingenieurs hatten nicht Unrecht, die geraden oder kreisförmigen Vordersei-

ten der Thürme der Alten durch Facen zu ersetzen, damit Niemand, gegen das Feuer der Flanken gesichert, vor denselben stehen könne; allein sie waren so freigebig in Verlängerung dieser Facen, dass die hieraus entstandenen Bollwerke oder Bastione, die nun mit den Thürmen nichts mehr gemein haben, als dass sie die vorragenden Theile der Umwallung bilden, eine Ausdehnung erhielten, vermöge derer sie mehr bestimmt zu sein scheinen, zum Schlachtfelde zu dienen, als Wenige in die Lage zu setzen, Vielen zu widerstehen, nämlich den Belagerer zu nöthigen, in einem beschränkten Raume folglich mit geringen Kräften anzugreifen. Bastione, deren Grösse auf der Länge der Facen beruht, sind schwach, weil dann die zu ihrer Vertheidigung bestimmten Flanken zu kurz ausfallen. Beruht aber ihre Grösse auf langen Flanken, so gewinnen sie bedeutend an Stärke, ihre Facen werden dann durch ein kräftiges Feuer bestrichen, der Belagerer kann sich nicht auf dem eroberten Bastion ausbreiten, und muss weit vorrücken, um bis zum Kehlpunkte zu gelangen. — Die Art, wie einige Ingenieure das Feuer ihrer Flanken verstärkt haben, indem sie mehrere stufenweise hintereinander legten, ist fehlerhaft. Diese Flanken greifen zu sehr in die Bastione, machen es folglich dem Belagerten unmöglich, dem auf der Bresche erscheinenden Feinde eine grosse Fronte entgegen zu setzen, und sie sind nicht nur gegen die Wurffeuer unbedeckt, sondern die in den niedern Flanken befindliche Mannschaft ist auch den, vor den obern abspringenden Steinen ausgesetzt. In Befolgung der Methode der Alten, welche ihre Flanken senkrecht, und in drei oder vier gedeckten Abtheilungen über einander legten [1]), würde keiner dieser Mängel eingetreten sein. „Die massiven Bastione, von denen die Ingenieure so häufig Gebrauch machen, sind durchaus zu verwerfen; sie geben dem Belagerer nicht nur die Mittel, Minen anzulegen, sondern liefern ihm auch einen Ueberfluss an Erde, um sich zu verschanzen, und Batterien gegen die rückwärts liegenden Abschnitte zu errichten. In der Belagerung von Candia suchte man sich jeden Korb voll Erde streitig zu machen, und über einen Korb voll Erde verlor Mancher das Leben. — Die Verschiedenheit der Meinungen der Ingenieure über die am Platz des Zwingers der Alten angelegten Fausse-braye, beweist die Unbestimmtheit ihrer Grundsätze. Die Fausse-braye ist von sehr wesentlichem Nutzen; aber sie muss eine bessere Anordnung erhalten. — Die Unzulänglichkeit der Hauptumfassung hat die Ingenieure in die Nothwendigkeit versetzt, solche durch Aussenwerke zu verstärken;

---

[1]) Rimpler versteht hier unter den senkrecht übereinander gelegten Flanken, die flankirenden Thürme und Rondele der Alten, welche in mehreren Stockwerken abgetheilt waren, deren jedes Geschütz aufnahm.

allein diese Aussenwerke sind meistens zu niedrig, und haben weder eine hinlängliche direkte noch indirekte Vertheidigung, und sie geben dem Belagerer, nachdem er sich ihrer bemächtigt hat, einen Ueberfluss an Erde, um sich zu verschanzen und Batterien aufzuwerfen. Es ist ungereimt, sie nach einem schwächern Profil, als die Hauptumfassung, aufzuführen, da sie doch mit dem nämlichen Geschütze wie diese angegriffen werden. — Der bedeckte Weg ist allerdings ein sehr wesentlicher Theil in der Befestigung der Neuern; um aber alle die Vortheile zu bringen, welche hierdurch erhalten werden können, müsste er durch einen Vorgraben geschützt sein, und durch eine schickliche Anordnung von Batterien für Kanonen- und Wurffeuer, eine stärkere Vertheidigung in derselben gelegt werden.“

„Ohne hinlängliche Berücksichtigung der Bodenfläche, auf welcher der Belagerer seine Angriffe unternehmen kann, haben sich die Ingenieure zu sehr an gewisse Linien und Winkel und die zwischen ihnen bestehenden Verhältnisse gebunden. Uneinig über die von ihnen aufgestellten Grundsätze und Maximen, haben sie viel über unbedeutende Dinge gestritten; die zwei wichtigsten aber, nämlich die Besatzung gegen das Feuer des Belagerers zu decken, und ihm selbst überall ein überwiegendes entgegen zu setzen, ausser Acht gelassen. In Befolgung der Anordnung der Alten würden sie beides erhalten haben. Man musste vom hohlen Mauerwerk Gebrauch machen; statt der kreisförmigen Umgebung, im Quadrat oder im allgemeinen Vierecke befestigen; die Bastione, statt sie auf die Ecken zu zwingen, auf die Linien der Polygone legen; ihre Flanken in ein besseres Verhältniss zu den Facen setzen, und endlich für eine stärkere Frontvertheidigung sorgen. Durch Anlegung der Bastione in der Mitte der Polygonseiten, würde man in der Hauptumfassung schon den Vortheil der doppelten Tenaille erhalten haben, da die Befestigung mit Eckbastionen in jedem Polygon nur eine einfache und dabei sehr offene Tenaille darbietet, und die doppelte erst durch Verlegung des Ravelins oder halben Mondes hervorgebracht wird. Bei den Eckbastionen trägt die Kurtine nichts zur Vertheidigung der Facen bei; bei den Mittelbastionen ist aber die Kurtine, Flanke der Bastionsface, und wird von den Flanken der Bastione bestrichen.“

„Indem die bestehende Befestigung mit Eckbastionen keine gute retirirten Werke oder Abschnitte gestattet, man auch während der Belagerung weder die erforderliche Zeit, noch Gelegenheit findet, dauerhafte Abschnitte zu Stande zu bringen; so machte die Befestigung durch Mittelbastione dergleichen Abschnitte entbehrlich, indem hier nicht nur eine gute Vertheidigung gegen Aussen, sondern auch gegen Innen statt haben kann, so dass sich die Besatzung nur aus den verlornen Bastionen in

die andere zurückziehen darf, um aus dieser dem in das Innere der Festung vordringenden Feinde, mit Nachdruck zu widerstehen und ihm den Besitz derselben streitig zu machen.“

Dies sind in gedrängter Kürze die Ansichten und Grundsätze, von denen Rimpler ausgieng. Es sind aber auch genau dieselben Maximen, auf denen später der Marquis Montalembert, der als der Schöpfer der neuesten Befestigungskunst betrachtet werden muss, sein System basirte.

Rimpler wandte jene Grundsätze auf eine verbesserte Befestigungsmethode an, ohne aber seine Ansichten durch Zeichnungen zu erläutern. Mehrere der auf ihn folgenden deutschen Ingenieure machten daher den Versuch, seine Ideen durch Zeichnungen darzustellen, wie z. B. Sturm, der 1718 in seinem Werke: Freundlicher Wettstreit der französischen, holländischen und deutschen Kriegsbaukunst, Augsburg 1718, 1740, einen solchen Entwurf herausgab, von dem wir nachstehende Skizze mittheilen.

Tab. IV. Fig. 8. die Befestigung ist auf ein Viereck angewandt; kann aber ohne Schwierigkeit auf jedes andere Vielseit angepasst werden. Die äussere Polygone a. b ist 120° lang, kann aber ohne Nachtheil bis auf 160 Ruthen vergrössert werden. Zwischen den Eckbollwerken k. l. h und c. d. e ist ein Mittelbollwerk f. g. m. n. i eingeschoben. Rimpler nennt die Linien k. l. und n. m Facen, l. h und n. i Nebenflanken, und h. e′ und e′. i Hauptflanken. Letztere werden durch die nach Innen gebrochene Kurtine gebildet, welche die Bollwerke mit einander verbindet. — Vor den Facen k. l und der Nebenflanke l. h liegen die nassen Graben 1. 1 und 2. 2; und vor der Hauptflanke h. e′, der trockne Graben 3. 3. Das Werk o. o. o heisst die mittlere Flanke, r. r. r ist die niedere Flanke, p. p die Faussebraye, vor deren Spitze ein abgesondertes Bonnet s liegt. Ienseits des Hauptgrabens 4. 4 liegt ein bedeckter Weg mit einem doppelten Glacis, welches ein trockner Vorgraben 5. 5 begrenzt. — Der halbe Mond u. v. w in den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges ist von diesem durch den nassen Graben 6 getrennt. Das innere Ravelin A wird von dem äussern B. B gedeckt. Der Hauptwall h e i ist nach dem Innern der Stadt mit einer Brustwehr versehen, vor welcher der trockne Graben 7. 7 liegt.

Ausserdem sind folgende Einrichtungen bemerkenswerth. Unter dem Bastion liegt ein bedeckter nasser Graben 7. a. 7, der den Fahrzeugen zum sichern Hafen dient und dessen Gemeinschaft mit dem Hauptgraben in der Zeichnung ersichtlich ist. Der Graben ist auf beiden Seiten revetirt, und seiner ganzen Länge nach mit einer hölzernen Brücke überdeckt, die mit einer Erdschicht dergestalt bombenfest eingedeckt ist, dass diese Erd-

schicht einen Theil des Wallganges des Bastions ausmacht. Dieser Graben hat die vortreffliche Eigenschaft, dass er Gelegenheit zu einem sehr guten Abschnitte in dem Bollwerke giebt. Wenn nämlich der Feind in die Face k. l des Bollwerks Bresche schiesst, so erbaut man von der Erddecke, welche auf der hölzernen Brücke liegt, längst der Eskarpe a. h jenes Grabens, eine Brustwehr, und wirft die Brücke ab, wodurch dem Feinde, mit sehr wenig Aufwand an Arbeit und Zeit, ein höchst solider Abschnitt entgegen gestellt wird. — Unter der Brustwehr des Hauptwalles, die nach dem Innern der Stadt zu liegt, befindet sich eine grosse Kasematte 8. 8. 8, die mit Kanonenscharten versehen ist, um das Innere der Stadt kräftig bestreichen zu können. Um den Feind, wenn derselbe ein Bastion erobert hat, zu verhindern, dass er sich auf dem Hauptwall ausbreite, sind die hohen Facen von den Graben 9. 9 durchschnitten, welche ebenfalls mit einer bombenfest eingedeckten Brücke versehen sind, die abgeworfen wird, sobald der Graben als Abschnitt dienen soll. Die Einrichtung ist daher dieselbe wie bei dem Graben 7. a. 7. — Unter dem ersten Glacis sind kleine Kaponieren 10. 10. 10 angebracht, welche der Besatzung sichern Aufenthalt gewähren. — Längst des Grabens 6, der den halben Mond vom bedeckten Wege trennt, liegen die Kaponieren 11. 11, deren Mauern nach dem Graben zu mit Schiesslöchern versehen sind. — Die Eskarpe des Vorgrabens 5. 5 ist mit Mauerwerk verkleidet, seine Kontreskarpe aber nicht, damit die Ausfälle überall leicht hinauskönnen, zu welchem Zweck auch für die Kavallerie in jener Kontreskarpe mehrere bequeme Rampen eingeschnitten sind, eine Einrichtung, welche mit Carnots Glacis en contrepente ganz übereinstimmt und vielleicht zu dieser vielbesprochenen Erfindung Veranlassung gab. — Hinter dem Glacis und im bedeckten Wege liegen Traversen, welche Sturm von Vauban entlehnte. — Unter dem innern Ravelin befinden sich Gewölbe 12. 12, die quer unter dem ganzen Walle fortgehend, dem Feinde die nöthige Erde rauben um sich auf den Wall des Ravelins logiren zu können. Aus eben diesem Grunde ist auch der halbe Mond mit den Gewölben 13. 13 versehen. Profile. Auf der gebrochenen Linie D E F G Tab. IV sieht man den Durchschnitt des Hauptwalles mit seiner äussern und innern Brustwehr, und unter letzterer die grosse Kasematte 8. 8. 8; ferner den trocknen Graben 3. 3, die mittlere Flanke O. O, die niedere Flanke 2. 2, den Hauptgraben 4. 4, den bedeckten Weg und das doppelte Glacis, den trocknen Vorgraben 5. 5, das innere Ravelin mit seinen Gewölben 12, und das äussere Ravelin B. B mit seinem Vorgraben. — Die Linie K I giebt das Profil des Grabens 7. a. 7 mit seiner hölzernen Brücke an; ferner, das Profil der Facen k. l, des Grabens 1. 1, und der Fausse-braye p. p.

Beurtheilung.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass diese Befestigung in allen Perioden der Belagerung dem Feinde einen kräftigen Widerstand entgegen setzt. Derselbe muss, um die Kontreskarpe zu erobern, zwei halbe Monde nehmen, in denen er sich aber nur, des dortigen Hohlbaues wegen, mit der grössten Mühe logiren kann; auch wird das Innere dieser halben Monde von allen Werken des Platzes auf das Kräftigste bestrichen. Nach Eroberung der halben Monde wird die Besatzung das Ravelin räumen müssen, und geht mittelst platter Fahrzeuge über den nassen Hauptgraben zurück. — Die Fausse-braye vor den Facen leistet ferner gute Dienste. Sie wird durch das Bonnet s gegen die feindlichen Rikoschettbatterien ziemlich vollkommen gedeckt, und da sie vom Hauptwalle durch einen nassen Graben getrennt ist, so kann der Feind nach ihrer Eroberung keine Eskalade auf den Hauptwall unternehmen, dessen Revetement durch sie gegen die Breschbatterien auf der Kontreskarpe vollständig gedeckt wird. Sie kann ferner mit grosser Hartnäckigkeit vertheidigt werden, da der Rückzug der Besatzung in die mittlere Flanke vollständig gesichert ist.

Nach dem Uebergange über den äusserst kräftig bestrichenen Hauptgraben und nach Eroberung des Bonnets und der Fausse-braye öffnet der Feind das Revetement des Hauptwalles und läuft Sturm, dessen Gelingen aber nie den Fall des ganzen Platzes nach sich ziehen kann, da die Brücken über den nassen Graben 7. 7 bereits abgeworfen und die erwähnten Abschnitte längst dieser Graben bereits hergestellt sind. Werden aber auch diese erobert: so findet der Feind neue Abschnitte vor, indem die Brücke über den Graben 9. 9 abgeworfen, und von der Erddecke der Brücke eine Brustwehr hergestellt wird. Die Eroberung dieser letzten Abschnitte muss dem Feinde nothwendig viel Blut kosten, da jetzt alle Geschütze, welche in den Kasematten 8. 8 der Nebenfronten stehen, ihr Feuer auf die feindlichen Logements richten. Da ferner die ganze Besatzung des Platzes nach Rimpler's Vorschrift in diese Kasematten vertheilt und mit Schiess- und Lebensbedarf hinreichend versehen ist, so können alle Kasematten kräftig vertheidigt, und der Platz nicht eher als erobert betrachtet werden, bis der Feind sämmtliche Kasematten, und zwar eine nach der andern, genommen hat. Diese innere Vertheidigung zwingt also den Feind, innerhalb des Platzes, gegen jede Front einen besondern Angriff auszuführen, wozu augenscheinlich ein grosser Aufwand an Zeit und Mittel nothwendig wird. — In Allgemeinen ist daher der Widerstand dieser Befestigung sehr gross. Der Feind muss fünfmal Breschbatterien bauen, nämlich 1) gegen die halben Monde, 2) gegen die

Fausse-braye; 3) gegen die Facen k l; 4) gegen das Revetement der Abschnittsgraben 7. 7; — und 5) gegen das Revetement der Abschnittsgräben 9. 9. — Alle Bekleidungsmauern sind ferner nach Speckleschen Grundsätzen dem direkten Feuer des Feindes so lange entzogen, bis derselbe auf der Krete des Glacis erscheint.

Die Abschnitte, welche die überbrückten Graben gewähren, sind in jeder Beziehung denen vorzuziehen, welche erst im Laufe der Belagerung im Innern der Bastione errichtet werden, und die bekanntlich ihrer Bestimmung höchst selten entsprechen, da es immer an Zeit und Material fehlt, um ihnen die nöthige Stärke zu geben. Gewöhnlich sind nämlich die Böschungen des vor ihnen liegenden Grabens unbekleidet; der Feind kann sie daher leicht mit dem Säbel in der Faust wegnehmen. Will man jene Böschungen mit Holz bekleiden, um den Feind zu zwingen, dagegen eine Breschbatterie zu bauen, so fehlt es dazu meistens an Material, und wäre dies auch vorhanden, so wird die Arbeit, wie die Erfahrung lehrt, ihrer Mühsamkeit und des feindlichen Wurffeuers wegen, selten zur rechten Zeit fertig. Endlich nehmen alle während der Belagerung erbauten Abschnitte, wenn sie hinreichende Solidität besitzen sollen, die Kräfte der Garnison dergestalt in Anspruch, dass die Vertheidigung nur dabei leiden kann. Alle diese Nachtheile fallen bei den im Voraus gebauten Abschnitten Rimpler's fort. Die Erddecke der Abschnittsgraben kann in einer Nacht von den Brücken fortgenommen und zur Brustwehr angeschüttet werden, um schon am Morgen Abschnitte zu erhalten, deren vorliegende Graben nass, 36′ breit, 25′ tief, an beiden Böschungen mit Stein bekleidet sind, und daher an Widerstandsfähigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Man kann sich nicht genug darüber wundern, dass die Erbauungweise dieser Abschnitte in der Wirklichkeit selten oder nie Anwendung fand. — Das Verdienst der Erfindung hat aber Rimpler nicht, denn ähnliche Abschnitte finden sich bereits bei Alghisi und Busca.

Die innere Vertheidigung, welche wir schon bei Albrecht Dürer kennen lernten, ist von Rimpler mit Geist ausgeführt; denn sie sondert in der That die ganze Umwallung der Befestigung in lauter selbstständige Forts. Viele später berühmte Ingenieure haben eine innere Befestigung dieser Art dringend empfohlen. Nichts desto weniger hat sie bis jetzt nur eine sehr eingeschränkte Anwendung gefunden, hauptsächlich wohl wegen der bedeutenden Baukosten, welche von ihr unzertrennlich sind. — Besonders merkwürdig bei der Rimpler'schen Befestigung ist ferner die ausgedehnte Anwendung grosser Defensiv-Kasematten, welche, wie später gezeigt werden wird, die Basis unserer neusten Befestigung ausmachen.

Zu den Nachtheilen der Rimpler'schen Befestigung gehört dagegen, 1) dass die Werke in Verhältniss des Platzes, den sie einschliessen, einen zu grossen Raum einnehmen; dass sie zu zahlreich sind und mithin zu viel kosten. 2) Die Flanken haben keine vortheilhafte Lage, da sie mit den Facen, die sie bestreichen sollen, einen stumpfen Winkel bilden, was stets eine schlechte Bestreichung giebt, da der Infanterist in der Nacht maschinenmässig gerade vor sich hinschiesst. 3) Die Defenslinie ist viel zu lang, um dem kleinen Gewehr eine genügende Wirksamkeit zu verschaffen. 4) Der Vorgraben 5. 5 gewährt dem Feinde nach Eroberung des bedeckten Weges ein bequemes Logement. 5) Die Mittelbollwerke haben den Zweck, die Seitenbestreichung zu verstärken, und die Breschen, welche der Feind in die Faussebraye p. p. legt, von den Facen n. m in den Rücken zu schiessen. Wenn sie gleich diesen doppelten Zweck erfüllen, so dürften doch ihre enormen Erbauungskosten ein entschiedenes Hinderniss für ihre Anwendung sein.

Rimpler that ohne Zweifel sehr Unrecht, seine im Allgemeinen ausgesprochenen Grundsätze nicht selbst durch Zeichnungen zu erläutern. Kein fortifikatorischer Schriftsteller darf hoffen, vom grössern Publikum verstanden zu werden, wenn er seine Principien nicht durch fortifikatorische Risse versinnlicht. Ueberdem lehrt die Erfahrung, dass ein Projekt sich auf dem Papiere oft ganz gut ausnimmt, bei dessen Ausführung man später auf unübersteigliche Schwierigkeiten stösst. Die beste Garantie für die Ausführbarkeit eines Befestigungs-Systems wird aber immer dadurch erlangt, dass man dasselbe in Zeichnungen im möglichst grossen Massstabe entwirft. Hätte Rimpler dies gethan, so würde er allgemeiner verstanden worden und sein Einfluss auf den Fortschritt der Kunst noch viel entschiedener gewesen sein.

Literatur.

Rimpler scheint bei seinen Studien weder durch Italiener, noch Franzosen, noch Holländer geleitet worden zu sein. Eine bemerkenswerthe Selbstständigkeit ist die Grundlage aller seiner Urtheile. Die berühmsten Ingenieure huldigten seinem Verdienste, sie studirten ihn und entlehnten aus seinen Werken. Der bekannte Schwedische Ingenieur General Virgin, eine der grössten wissenschaftlichen Autoritäten, nennt ihn den grossen Rimpler. Montalembert hat die besten seiner Ideen aus ihm entlehnt. — Rimpler wurde in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts in Sachsen geboren; trat in Kaiserliche Dienste, machte die Belagerung von Candia, Philippsburg, Bonn, und die Vertheidigungen von Riga, Bremen, Dansberg, Nymwegen und Bommeln mit, und starb endlich den Heldentod 1683 auf den

Wällen Wiens, dessen Vertheidigung er gegen die Türken leitete.

Rimpler schrieb: 1) einen dreifachen Traktat von den Festungen, 1671, gedruckt zu Nürnberg 1673. 2) Die befestigte Festung, Artillerie und Infanterie, Frankfurt, 1674; erschien nach des Verfassers Tode unter dem Titel: Rimpler's befestigte Artillerie und Infanterie etc. 1719. 3) Des Ingenieur-Major's Scheither's furioser Sturm auf die befestigte Festung, totaliter abgeschlagen von Georg Rimpler, Frankfurt a. M., 1678. 4) Georg Rimpler's Bedenken von der Verstärkung der ehemaligen Fortifikation des Fischer-Thores der Stadt Strasburg. 1678.

Nach Rimpler's Tode erschienen diese Schriften gesammelt unter dem Titel: Herrn Georg Rimplers, Ihro Römischen Kaiserl. Majest. weiland gewesenen Obrist-Lieutenants und Ober-Ingenieurs, sämmtliche Schriften von der Fortifikation; herausgegeben von Ludwig Andreas Herlin, Sächsischem Ingenieur-Kapitain; Dresden und Leipzig, 1724.

Wir nehmen gegenwärtig die Reihe der andern fortifikatorischen Schriften des 17. Jahrhunderts wieder auf.

5) Griendel von Ach auf Wankhausen, schrieb: Nova architectura militaris, Nürnberg, 1677. Er giebt eine grosse Anzahl von Methoden an, welche aber bald mehr bald weniger aus zwei Hauptideen zu entspringen scheinen. Wir begnügen uns von zweien derselben nachstehende Skizze zu geben. Die erste Methode ist ein gut konstruirtes Tenaillen-System, in welchem der Hauptwall von einer Fausse-braye umgeben, und der eingehende Tenaillen-Winkel abgestumpft ist, um Platz für eine tiefliegende Grabenscheere, zur niedern Bestreichung des Grabens, zu gewinnen. Das Ravelin ist klein und mit einem Niederwall umgeben. — Griendel's anderes verstärktes Tenaillen-System bietet eine interessante Vereinigung von Bastionen und Tenaillen dar. Die innere Umwallung besteht nämlich aus grossen stumpfwinkligen Bastionen, welche sehr kurze Flanken und Kurtinen haben. Vor dieser bastionirten Front liegen Tenaillen, deren einspringende Winkel mit niedrigen Batterien versehen sind; in der Kehle jeder Tenaille ferner eine Redoute mit verdoppelten Flanken, welche gleichzeitig die Dienste eines Ravelins für die innere Umwallung leistet. Im Hauptgraben, vor dem einspringenden Winkel der Tenaillen, liegt endlich ein wirkliches Ravelin, was sehr klein ist, aber grosse Flanken hat. — Das System beurkundet viel Talent, hat aber dennoch mancherlei Fehler und ist für die Ausführung zu kostbar.

6) Zader, ein Deutscher, später in schwedischen Diensten, schrieb: Manualae fortificatoriae, oder Handbüchlein von der Festungsbaukunst, Alten-Stettin, 1679. Seine Bastione haben gleich lange Facen und Flanken; die Fausse-brayefacen greifen

weit über den Schulterpunkt hinaus, und decken eine Defensiv-Kasematte, die frei vor den Bastionsflanken im Graben liegt, und welche ihre Verbindung mit dem Hauptwalle durch eine glacisförmige Grabenscheere erhält. Die Raveline haben eine Fausse-braye und Kaponiere zum Rückenfeuer. Der geräumige bedeckte Weg hat in den Saillants Bonnets und Geschützbänke, in den eingehenden Winkeln aber keine Waffenplätze, sondern kleine Redans, die als Reduits dienen. Vor dem Glacis liegt ein Vorgraben und ein zweiter bedeckter Weg mit Waffenplätzen, in denen eine bonnetirte Flesche und kasemattirte Reduite liegt. Kaponieren in der Kontreskarpe vertheidigen den Graben. — Die Befestigung zeigt viel gute Ideen, doch machen die vielen Kaponieren sie sehr kostspielig. — Ein anderes tenaillirtes System ist nach ähnlichen Grundsätzen entworfen.

7) Borgsdorf, schrieb: Die unüberwindliche Festung, Ulm 1682; ferner: Die befestigte Stütze eines Fürstenthums, durch Borgsdorf, Ingenieur, Nürnberg 1686; und: Academia fortificatoria, Wien 1694. Eine von ihm gegebene Tenaillen-Befestigung ist mit unwesentlichen Veränderungen fast ganz von Griendel von Ach entlehnt. Er hat gar keine Aussenwerke, aber auf der Kontreskarpe vor den ein- und ausspringenden Winkeln grosse Waffenplätze. Er hatte sich mit Rimpler's Grundsätzen bekannt gemacht, war aber in ihrer Anwendung nicht glücklich.

8) Klengel 1682, General in Sächsischen Diensten, gab eine Manier an, welche bei der alten Befestigung von Dresden angewandt wurde. Sein bastionirter mit einer Fausse-braye umgebener Hauptwall hat kurze Facen und lange Flanken. Die Facen der Fausse-braye sind vom Hauptwalle durch einen Graben abgesondert und ihre Flanken retirirt. Vor der Kurtine, auf der Fausse-braye, liegt ein hoher Kavalier, der den Wallgang der Fausse-brayefacen bestreichen soll; eine Anordnung, die von Speckle entlehnt ist. Die Fausse-braye ist übrigens bekleidet, und hat in der Spitze, unter dem Bonnet, eine massive Kaponiere zur Geschützvertheidigung, die mit dem Absonderungsgraben kommunizirt. Das Ravelin ist klein, der bedeckte Weg einfach. Die Befestigung enthält manches Gute und bleibt immer insofern interessant, als sie wirkliche Anwendung fand, dessen sich nur wenige deutsche Ingenieure damaliger Zeit rühmen konnten.

9) Werthmüller, schrieb: Der Probierstein der Ingenieure, Frankfurt a. M. 1685; ferner: Der Kommandantenspiegel, Frankfurt a. M. 1685; und: Schauplatz der alten und neuen Fortifikations-Maximen. Frankfurt a. M. 1691. Er gab ein bastionirtes System an, das viel Aehnlichkeit mit Klengel's hat, nur mit dem Unterschiede, dass sich bei Werthmüller Orillons und eine glacisförmige Grabenscheere finden; auch ist sein Ravelin

grösser und mit einem Reduit und Bonnet versehen. Der bedeckte Weg in zwei Terrassen, nach Speckle ausgeführt, hat in den Waffenplätzen kleine Fleschen. — Es hat diese Manier mit der Klengelschen den Fehler gemein, dass die langen Bastionsflanken dem feindlichen Feuer durch nichts entzogen sind. — Werthmüller's Vorschläge zur Verbesserung der Manier des französischen Ingenieurs Grafen Pagan sind unwesentlich; aber eine Tenaillen-Befestigung nach praktischen Ideen angeordnet. — Werthmüller hatte sich tadelnd über mehrere Grundsätze Rimpler's ausgesprochen. Der Ingeniur Suttinger, ein Schüler des letztern, nahm sich seines Lehrers an, woraus ein heftiger mehrere Jahre dauernder Streit entstand, an welchem das gelehrte Publikum viel Theil nahm.

10) **Landsberg's Tenaillen-System.** Obgleich sich, wie schon erwähnt wurde, die ersten Ideen der Tenaillen-Befestigung schon bei den ältern italienischen Kriegsbaumeistern finden, und obwohl Alexander von Groote, Griendel von Ach, Zader, Werthmüller und Andere, ziemlich vollständige Tenaillen-Befestigungen aufstellten; so muss dennoch Landsberg als der eigentliche Erfinder dieser Befestigungsform angesehen werden, weil er der erste Ingenieur war, der die Vorzüge derselben bestimmt entwickelte. Landsberg verwirft die Anwendung der Bollwerke aus folgenden Gründen:

Die Flanke ist in der Bastionär-Befestigung der wichtigste Theil, weil durch sie die beiden andern Linien, d. h. die Face und Kurtine, ihre Vertheidigung erhalten, und dennoch fällt die Flanke unter diesen drei Linien am kürzesten aus. Will der Feind in einer Bastionsface Bresche legen, so demontirt er zuvörderst die Flanke, welche jene Face beschiesst, und ist dies geschehen, so wird ihn die Face des Bastions, in welcher Bresche gelegt ist, so wie die Nebenflanke der Kurtine, gewiss nicht an der Ersteigung der Bresche hindern, weil er von diesen Linien fast gar nicht beschossen werden kann. Mit der Vernichtung der Flanke ist also das grösste Widerstandsmittel aus dem Wege geräumt. Man wende daher eine Befestigung an, in welcher die Flanken möglichst gross ausfallen, damit sie dem Feinde einen möglichst grossen Widerstand leisten. Eine solche Befestigung ist das Tenaillen-System, denn es besteht nur aus sehr grossen Flanken. — Landsberg stellt die ausspringenden Winkel seiner Tenaillen auf 60° fest, und will die Länge der Schenkel (Defenslinien), welche jene Winkel einschliessen, nach Umständen 40 — 80 Ruthen gross machen.

Konstruktion. Nach diesen einfachen Bestimmungen haben wir in Fig. 9 Tab. IV. ein tenaillirtes Neuneck entworfen. Die Länge der Streichlinien würde am zweckmässigsten zu 60 Ruthen anzunehmen sein; um aber die Anwendbarkeit der Tenaillen-Be-

festigung in ihrem ganzen Umfange zu zeigen, haben wir das ungünstigste Verhältniss gewählt und die Defenslinien a d zu 40° fest gestellt. Um das Neuneck zu konstruiren, beschreibe man mit 87½ Ruthen einen Kreis, und trage in denselben die äussere Polygone a b zu 60 Ruthen hinein. Man ziehe die Radien a c und b c, so sind diese Linien die Kapitalen der Befestigung. An diese Kapitalen trage man auf den Punkten a und b die Winkel x und y, jeden zu 30 Grad, verlängere die Schenkel der angetragenen Winkel, bis sie sich in d schneiden: so giebt die nach innen gebrochene Linie a d b die Gestalt der Tenaille an. — Mit dieser Linie werden alle andern Linien nach innen und aussen parallel gezogen. Das ganze Werk umgiebt zuvörderst ein 5° breiter und 6′ tiefer Vorgraben e. e. e, in dessen Mitte ein 6′ tiefer und 18′ breiter Abzugsgraben (Cunette) liegt. Hierauf folgt die Enveloppe (Kontregarde) f f f, deren ganze Anlage 5° beträgt, und die von Landsberg „bedeckter Weg" genannt wird, weil sie die Stelle desselben vertritt. Die ausspringenden Winkel dieser Enveloppe sind auf 18° mit einem 4 — 5′ hohen Bonnet versehen. Der in seiner Mitte mit einer Cunette versehene Hauptgraben g. g. g. ist 9° breit und 4′ tief, und enthält durch die Fausse-braye h. h. h, welche mit der Enveloppe gleiche Anlage hat, seine niedere Vertheidigung. Die Fausse-braye, welche unmittelbar vor sich noch einen Abzugsgraben hat, wird zur Vermehrung der Widerstandsfähigkeit am ausspringenden Winkel abgestumpft, und ist daselbst mit einem Bonnet versehen. — Der drei Ruthen breite und 12′ tiefe Graben i. i. i. i trennt die Fausse-braye vom Hauptwall, welcher 6° Anlage erhält. In seinem einspringenden Winkel liegt das Redans l. m. n, welches zur bessern Bestreichung der Fausse-braye und des Absonderungsgrabens dienen soll. Es springt mehr oder weniger vor, je nachdem dies die Umstände erfordern und kann sogar ohne wesentliche Nachtheile ganz weggelassen werden. — Die Befestigung wird nach innen durch einen kreisförmigen 5° breiten und 4′ tiefen Graben geschlossen, in welchem Redouten t. t. t erbaut sind.

Besondere Einrichtungen. Zwischen diesen Werken befinden sich kasemattirte Redouten, deren Zwecke verschieden sind; die Redouten o. o dienen als Pulver-Magazine; sie liegen entfernt, damit eine mögliche Explosion die Stadt nicht beschädige. Die Redouten p. p. sind für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtet, und sollen den Feind in den Rücken nehmen, wenn er sich in der Fausse-braye logiren will. Die übrigen Redouten in den Kehlen der Tenaillen und dem innern Graben sind sämmtlich zur Vertheidigung eingerichtet, und bestreichen den innern Raum der Befestigung. — Die Rampen 1. 2. 3 führen in den innern Graben und in die Poternen 4. 5. 6, durch den Hauptwall nach der Fausse-braye.

Profile. Die Beschaffenheit der Profile ergiebt sich aus der Linie L M, Tab. IV. Der Hauptwall erhebt sich 9′ über den Horizont, oder auch mehr, je nachdem es die Umstände erfordern. Sämmtliche Werke sind nur mit Rasen bekleidet; Mauerwerck kommt gar nicht vor. Der Wasserhorizont liegt 4′ — 6′ tief.

Beurtheilung. Landsberg war 1670 geboren, kam 1733 aus Holländischen Diensten in Sächsische, und starb 1746 als General-Major. Er lebte also lange in Deutschland und schrieb daselbst einen Theil seiner Werke. — Vielleicht hat es nie einen Ingenieur gegeben, der in seinen Raisonnements weniger von Vorurtheilen befangen und mehr geeignet war, das Gute fremder Befestigungen in sich aufzunehmen und mit eignen Ideen zu verschmelzen, wie Landsberg. Mit seltner Offenheit gesteht er ein, dass die meisten und besten seiner Ideen von Speckle und Rimpler herrühren, ein Geständniss, dass um so mehr Anerkennung verdient, da es nur zu bekannt ist, wie oft Ingenieure, die berühmtesten nicht ausgenommen, geneigt gewesen sind, sich mit fremden Federn zu schmücken. Landsberg verband ferner mit gründlicher theoretischer Kenntniss eine glänzende Kriegserfahrung, denn er war durch sechszehn Belagerungen praktisch gebildet. Indem er sich für die Tenaillen-Befestigung entschied, war er nicht blind für die Anwendung der Bollwerke. Mit Sachkenntniss zergliederte er ihre Vorzüge und Nachtheile, ja er bereicherte die Bastionär-Befestigung durch schätzbare Ideen, und trat folglich gegen sich selbst in die Schranken. Das Studium seiner Werke ist daher ganz besonders geeignet, das Urtheil zu schärfen und neue Ideen auzuregen.

Landsberg hat mehrere Entwürfe zu Tenaillen-Befestigungen geliefert. Der oben beschriebene ist der einfachste, und seine wesentlichen Vorzüge bestehen in Folgendem.

1) Der bedeckte Weg, oder, wie wir ihn genannt haben, die Enveloppe, leistet viel Widerstand, denn er wird durch sechszehn Kanonen, deren Feuer das vorliegende Terrain bestreicht, vertheidigt. Hat der Feind diese Geschütze demontirt und die Enveloppe erstiegen, so wird ihm das Logement auf derselben durch Mangel an Raum und Erde sehr erschwert.

2) Die Fausse-braye vertheidigt mit 9 Kanonen den Hauptgraben, und beschiesst das Logement des Feindes auf der Enveloppe unter den günstigsten Umständen. Der eingehende Winkel der Tenaille wird bis zur Sohle des Hauptgrabens in allen seinen Theilen bestrichen. Da diese Bestreichung bei der grössern oder geringern Höhe des Walles nicht immer möglich ist, so hat man auf diesen Umstand einen Haupteinwurf gegen die Tenaillen-Befestigung begründet, den aber Landsberg durch seine niedere Grabenvertheidigung glücklich beseitigte; auch könn-

te statt der Fausse-braye eine Kasematten-Anlage im eingehenden Winkel diesen Zweck noch vollkommener erreichen.

3) Gleichzeitig mit der Fausse-braye bestreicht der Hauptwall durch sechs Kanonen den Hauptgraben. Gelingt es dem Feinde, Trotz des vereinigten Feuers des Hauptwalles und der Fausse-braye, durch den Hauptgraben zu gehen, die Fausse-braye zu nehmen, und sich auf derselben zu logiren, so ist er dem heftigsten Feuer ausgesetzt. Das vorspringende Redans bestreicht endlich den Fuss des Hauptgrabens, und erschwert das Besteigen desselben.

4) Die für Geschütz und kleines Gewehr eingerichteten Redouten p. p des Hauptgrabens erschweren dem Feinde das Passiren des letztern, und wollen vernichtet sein, bevor er seine Batterien gegen die Fausse-braye aufführt.

5) Ist endlich der Hauptwall genommen, so gewährt der innere trockne Graben, durch die Redouten von allen Seiten wirksam bestrichen, der Besatzung einen neuen Schutz. Ein so anhaltender Kampf im Innern der Verwallung giebt einer entschlossenen Besatzung nicht selten Gelegenheit, ihre Streitkräfte zu sammeln, über den ermatteten Feind herzufallen und ihn in den Hauptgraben zurück zu treiben.

6) Wir haben die Tenaillen-Schenkel oder die Defenslinien zu 40 Ruthen angenommen, um, wie schon erwähnt, das ungünstigste Verhältniss zu wählen, und dennoch wird der Feind von einer einzigen Flanke durch 31 Kanonen beschossen, die er demontiren muss, bevor er es wagen darf, den Hauptwall zu stürmen. Dagegen hat er bei einer Bastionär-Befestigung deren Flanken von mittlerer Grösse sind, nur 8 Geschütze zu demontiren (wenn nämlich keine Kasematten existiren), um die Flanken zum Schweigen zu bringen. Ein bedeutender Unterschied! Verlängert man aber die Defenslinien auf 60 Ruthen, was ohne Beeinträchtigung der Wirkung des Geschützes und kleinen Gewehrs möglich ist, so wird jede Flanke durch 46 Kanonen vertheidigt, woraus denn zur Genüge hervorgeht, dass alle Tenaillen eine ungleich kräftigere Bestreichung gewähren, als die Bollwerke. — Die Möglichkeit endlich, die Defenslinien nach Umständen zwischen 40 und 80 Ruthen festzustellen, je nachdem die Lokalität grössere oder kleinere Linien erfordert, giebt der Tenaille die Eigenschaft, dass sie allen Terrain-Verhältnissen mit Leichtigkeit angepasst werden kann, und dieser Umstand trägt wesentlich zur Bevorzugung dieser Befestigungsform bei. Der Anwendung der Bollwerke auf lokale Verhältnisse stehen dagegen oft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, und wenn man ihre Defenslinien einer ähnlichen Variation unterwerfen wollte, so würden zwischen den Facen, Flanken und Kurtinen grosse

Missverhältnisse entstehen; die Defenslinie bleibt aber unter allen Umständen die Basis der Anordnung.

7) Endlich ist zu den Vorzügen der Landsberg'schen Befestigung der Umstand zu rechnen, dass sie sich vorzugsweise zu grössern provisorischen Anlagen eignet. Die steinernen Redouten würden in diesem Falle in hölzerne Blockhäuser zu verwandeln sein.

Nachtheile dieser Befestigung sind dagegen, 1) dass in derselben alle Traversen verworfen werden. Landsberg wähnt durch das 4' hohe Bonnet im ausspringenden Winkel die Linien gegen die Enfilade zu sichern, welches aber bei dem gegenwärtig ausgebildeten Rikoschettschusse keinesweges der Fall ist, denn nur die Geschütze, welche dem Bonnet zunächst stehen, sind gedeckt. Will man sie aber sämmtlich durch Traversen gegen das Rikoschettiren sichern, so findet nur die Hälfte der Geschütze auf der Feuerlinie den nöthigen Raum. Will man sie daher unbeschadet ihrer Anzahl sicher stellen, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als Kasematten anzulegen, wie es Montalembert in seinem Tenaillen-System gethan hat.

2) Der Mangel eines eigentlichen bedeckten Weges nebst vorliegendem Glacis ist sehr fühlbar, denn der Feind kann ohne Weiteres seine Batterien gegen die Enveloppe aufführen.

3) Bei Ausfällen ist ferner die Garnison von der Enveloppe aus schlecht soutenirt, und ihr Rückzug durch den nachdringenden Feind gefährdet.

4) Wenn das Wasser in dem Graben gefroren ist, besitzt die Befestigung nicht die mindeste Sturmfreiheit.

L i t e r a t u r.

Landsberg schrieb 1) Novelle manière de fortifier les places, par I. H. Landsberg à la Haye, 1712. 2) Fortification de tout le monde, par I. H. Landsberg, à la Haye 1712. Davon eine neue Auflage zu Dresden 1737, unter dem Titel: Landsberg's neue Grundsätze und Entwürfe der Kriegsbaukunst, Dresden und Leipzig, 1737.

Landsberg's durchdachte und stets der Erfahrung entnommenen Grundsätze riefen ein neues Leben in der deutschen Befestigung hervor. Wir sehen ihm eine Reihe, zum Theil recht ausgezeichneter Schriftsteller schnell folgen. Dahin gehören namentlich:

10) Voigt. Er schrieb: Nouvelle manière de fortifier, par Mr. Voigt, Jena 1713. Deutsch ebendaselbst. Die Grundsätze seiner Tenaillen-Befestigung sind grösstentheils aus Landsberg entlehnt, doch bringt er in den einspringenden Winkeln gemauerte Redouten an, was eine wesentliche Verbesserung ist Ab-

gesonderte Kontregarden decken den Hauptwall, und eine zangenförmige Grabenscheere, die durch eine Kaponiere mit dem Ravelin verbunden ist, deckt die genannte Redoute. Diese Befestigung ist gegenwärtig in sofern interessant, als Carnot seine beiden Tenaillen-Entwürfe, für ein bergiges und wasserreiches Terrain, augenscheinlich von ihr entlehnt hat, nur mit dem Unterschiede, dass bei Carnot die Grabenscheere hinter der Kontregarde, bei Voigt aber vor derselben liegt.

11) M. v. Harsch, auch Haritsch genannt, schrieb: Dissertatio de architectura militari, Freiburg in Breisgau, 1719. Er giebt eine Tenaillen-Befestigung, die das Eigenthümliche hat, dass der Hauptwall nur aus einer einfachen krenelirten Mauer besteht, eine Idee, welche Carnot ebenfalls bei seiner Befestigung eines bergigen und wasserreichen Terrains entlehnte, die zwar einen Hauptwall von Erde hat, hinter welcher aber eben diese Mauer als Generalabschnitt gelegt ist.

12) Buggenhagen, 1720, Oberst in Meklenburgischen Diensten, hat Bastione mit sehr kurzen Facen und sehr langen Flanken, vor denen niedere durch einen Graben getrennte Flanken liegen; ein Ravelin mit doppelten Flanken und einem gemauerten runden Reduit in der Kehle. Die langen Flanken sind aber dem Rikoschettschusse ganz Preis gegeben; auch hat die Gestaltung des Hauptwalles viele andere Fehler. Interessant bleibt aber der bedeckte Weg. In seinen eingehenden Waffenplätzen liegen Traversen, welche als bedeckte Kaponieren eingerichtet sind, um die Breschen des bedeckten Weges zu bestreichen. Wir müssen daher Buggenhagen die Ehre der Erfindung der Hohltraversen (denn seine Kaponieren sind nicht anders) beilegen, eine Erfindung, welche in neuester Zeit so vielfach zur Anwendung gekommen ist. Der bedeckte Weg besteht ferner wie bei Speckle aus zwei Terrassen. Vor den Bastionskapitalen, am Fusse des Glacis, liegt eine Lünette, ganz in der Art, wie sie später von der französischen Ingenieur-Schule zu Meziéres vorgeschlagen wurde. Sie erhält ihre Seitenbestreichung durch Geschützstände, die unter dem Glacis vor den Ravelinsfacen liegen.

13) Sturm 1720, einer der fleissigsten Schrifsteller, welche in der deutschen fortifikatorischen Literatur aufgetreten sind. Schon 1682 erschien sein erstes Werk; ein zweites 1692; drei Werke kamen 1702, zwei Werke 1703, zwei andere Werke 1704 heraus; endlich erschienen 1718, 1719 und 1729 seine letzten grössern Schriften. Von diesen zahreichen Werken nennen wir nur: Freundlicher Wettstreit der französischen, holländischen und deutschen Kriegsbaukunst, von L. C. Sturm, Augsburg, 1718. 1740. Ferner: Architectura militaris hypothetico-eclectica, oder gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst, aus den Hypothesibus und Erfindungen der meisten und besten Ingenieurs

dargestellt, von C. L. Sturm. Wien und Nürnberg 1729, 1739, 1755. In diesem Werke beschreibt und kritisirt er 89 Befestigungs-Manieren der Deutschen, Franzosen und Niederländer. Die merkwürdigste seiner Arbeiten bleibt stets die von ihm, im Grundrisse und Profil ausgeführte Rimpler'sche Befestigung, welche wir bereits kennen lernten, und die im Freundlichen Wettstreite beschrieben ist. — Unter den, von ihm selbst herrührenden Bastionär- und Tenaillen-Befestigungen, die grösstentheils Zusammenstellungen anderer Ingenieure, namentlich aus Coehorn und Rimpler entlehnt sind, nennen wir nur Folgendes: Der Hauptwall hat spitze nicht zu grosse Bollwerke; koncave durch ein Orillon gedeckte Flanken nach Vauban; auf jedem Flügel der Kurtine einen Kavalier, dessen eine Flanke die gegenüber liegende Bastionsface bestreicht, und dessen andere Flanke das Innere des ihm zunächst liegenden Bastions beherrscht, — eine Idee, die aus Speckle entlehnt ist. Eine bastionirte Grabenscheere deckt die Kurtine, und flankirt die Fausse-braye, welche vom Bastion durch einen trocknen Graben vollständig getrennt und mit Defensiv-Kasematten versehen ist. Ein offener doppelter Grabenkoffer verbindet die Grabenschere mit dem Ravelin, das sehr geöffnet ist, aber wenig vorspringt, und in seiner Kehle mit einer glacisförmigen bedeckten Kaponiere versehen ist. Obwohl diese Befestigung durchdacht ist und zu mancherlei Untersuchungen Anlass geben kann; so hat sie doch auch entschiedene Fehler.

14) Herlin 1722, gab Rimpler's sämmtliche Schriften, Dresden Leipzig 1724, heraus; und schrieb ausserdem: Wohlgegründete Untersuchung des von Herrn J. A. Cass projektirten Dreiecks Royals, nebst höchstnöthiger Ehrenrettung Rimpler's, von Herlin, Königl. Major in Pohlen Ingenieur, Dresden, 1722. Er selbst hat eigentlich kein System aufgestellt, sondern behandelt nur die Rimpler'schen Grundsätze, und da wir diese bereits kennen lernten, so kann das hieher Gehörige übergangen werden.

15) Glaser 1728, schrieb: Vernünftige Gedanken von der Kriegsbaukunst, erste Probe, Halle, 1728. Ein in jeder Beziehung höchst lehrreiches Buch, in welchem die damaligen Neubauten von Dresden, Braunschweig, Mainz, Magdeburg, Würzburg, Hameln, Erfurt etc. so wie die Ideen Dürer's, Speckle's, Rimpler's, Coehorns, Dillich's und Sturm's eben so umsichtsvoll als unpartheiisch gewürdigt werden. Seine eigne Befestigung ist folgende: Bastione, welche sich in Verbindung mit dem Ravelin der Landsbergschen Tenaillenform nähern, sind durch eine gerade Kurtine verbunden. Ravelin mit Fausse-brayen und gemauerten Reduits, glacisförmige Grabenscheeren und abgesonderte Faussebrayen liegen vor dem Hauptwalle, und ein guter bedeckter Weg, der sich nach Speckle in zwei Terrassen erhebt und dessen

Glacis in einen Vorgraben ausläuft, umgiebt das Ganze. Die Saillants des Glacis sind nach Rimpler durch einen trocknen Graben abgeschnitten, und mit halbmondförmigen Waffenplätzen versehen, die sich etwas über das Glacis erheben, damit ihre Flanken über dasselbe wegfeuern, und sich in der Front, so wie im Rücken, gegenseitig flankiren können. Im Innern dieser Waffenplätze werden viereckige gewölbte oder bedeckte Thürme, die mit doppelten Stockwerken, mit Schiessscharten und Machicoulis versehen sind, angelegt, eine Anordnung, welche die Vertheidigung sehr verstärkt, und später von Gassendi und Dufour benutzt wurde. Die Kontreskarpe des trocknen Vorgrabens geht sehr sanft in die Höhe, wodurch nach Glaser's Ansicht die Ausfälle sehr begünstigt werden. Unstreitig diente diese Einrichtung dem Glacis en contrepente des General Carnot zum Muster. Im Innern des Bastions, zwischen seinen Facen, liegt eine viereckige Redoute, die als Abschnitt dient. Viele andere Details der Befestigung sind von Interesse. In seinen Profilen giebt Glaser eines ohne Mauerwerk, eines mit halber Bekleidung, und ein drittes mit einer Defensions-Kasematte unter dem Hauptwall, die als Perpendikulär-Kassematte eingerichtet ist. Im Ganzen genommen ist diese Manier eine der besten, welche in der Bastionär-Befestigung aufgestellt wurde.

13) Herbort, 1734, schrieb: Nouvelle manière de fortifier les places, Augsburg 1734. Er war Major und Bau-Direktor in Würtemberg. Diensten, und gehört unstreitig zu den ausgezeichnetsten deutschen Ingenieuren. Er giebt eine Tenaillen- und eine Bastionär-Manier an. Erstere hat folgende Bestandtheile: In der Mitte jedes Polygonwinkels und in der Mitte der Seite liegt eine aus krenelirten Mauern bestehende Redoute, deren Facen 60⁰ Oeffnung haben. Sie ist der Kern der Befestigung, um den sich die andern Theile lagern. Zunächst wird sie von einer zweiten Redoute umgeben, welche aus perpendikulären Geschütz-Kasematten besteht, die durch rückwärts angebrachte Thüren und Fenster zur Bewohnung eingerichtet, und vielleicht schon zweckmässiger konstruirt sind, wie Bausmard's Abschnitts-Kasematten. Diese zweite Redoute ist durch ein Glacis umgeben, an dessen Fusse sich eine Kontregarde erhebt, und an dessen Flügeln ebenfalls viereckige Redouten mit Defensionsgallerien liegen. Innerhalb dieser ganzen Befestigung erstrecken sich lange Defensions-Kasernen als letzter General-Abschnitt. Jenseits des Hauptgrabens liegt eine zusammenhängende Couvreface, und in den eingehenden Winkeln derselben wieder eine kasemattirte Redoute. Der bedeckte Weg erhebt sich in zwei Terrassen, und ist mit einer krenelirten Mauer versehen, von der aus die Pallisaden und der vordere Theil des bedeckten Weges bestrichen werden. Zur Bestrei-

chung des Glacis liegen auf den Kapitalen, ausserhalb des bedeckten Weges Kaponieren. Das merkwürdigste dieser geistreichen Befestigung, welche wir nur in ganz allgemeinen Zügen mittheilen, sind ihre Kasemattirungen, besonders die grossen Abschnittskasernen, in denen wir die Grundlage aller spätern Anlagen und Vorschläge dieser Art sehen müssen. — Von Herbort's bastionirter Manier bemerken wir nur, dass sie aus langen Facen mit Orillons und aus dreifachen Flanken besteht. Die Kurtine bildet eine grosse Defensions-Kaserne, und hinter der Bastionskehle liegt ebenfalls eine solche Kaserne. — Wir werden bei Bousmard auf diese Kasernen zurück kommen.

16) König August von Pohlen, 1737, hat nach Rimpler's, Landsberg's und Herbort's Ideen, mehrere tenaillirte Befestigungen mit Rückenvertheidigung und isolirten Forts entworfen. Landsberg hat diese Entwürfe, von denen wir folgenden skizziren, bekannt gemacht. Die Hauptumwallung ist überall in den eingehenden Winkeln mit kasemattirten Redouten verstärkt; vor diesen Winkeln liegt eine kleine Lünette mit retirirten Flanken, und in der Kehle der Tenaillen zwei parallele Defensiv-Kasernen, die einen einspringenden Winkel bilden. Die vordere Kaserne dient dem Hauptwalle als Abschnitt, während die hintere das Innere der Befestigung bestreicht. Die Hauptface wird jenseits des Hauptgrabens von einer Enveloppe umgeben, in deren einspringenden Winkeln eine Lünette liegt. Die Defensiv-Kasernen bestehen aus drei bis vier Stockwerk hohen Perpendikulär-Gewölben. — Des Königs anderweitige Vorschläge sind zu komplicirt, und für die Ausführung jedenfalls viel zu kostbar.

17) Pirscher, 1767, schrieb: Kurzer Unterricht von den Anfangsgründen der Kriegsbaukunst, Berlin, 1767. Ferner: Méthode nouvelle et facile pour fortifier les places, Berlin 1771. Deutsch, ebendaselbst 1772. Der Hauptwall seiner Befestignng ist rund; theils einfach mit davor liegender Lünette und trocknen Graben, theils durch halbe viereckige Thürme, nach Art der Alten flankirt. In den sehr breiten Gräben liegen zwei Reihen Aussenwerke schachbretförmig geordnet, die sich gegenseitig unterstützen. Die Kontreskarpe hat weder Glacis noch bedeckten Weg, sondern wird durch hufeisenförmige Vorwerke gedeckt. — Wir werden auf diese runden Festungen bei Montalembert zurückkommen, und bemerken nur, dass der Franzose Cugnot 1778 die Grundideen für seine Kreisbefestigung aus Pirscher entlehnte, der seiner Seits dieselbe aus Dürer entnahm.

Französische Befestigung.

Entstehung derselben. Errard de Bar-le-Duc.

Der Karakter der französischen Befestigung besteht in der Verbindnng der italienischen und holländischen Methode. Von den Italienern entlehnten die Franzosen die Profile, von den Holländern die Anordnung der Werke in Bezug auf den Grundriss.

Der erste Kriegsbaumeister, welcher bei ihnen das neuerfundene Feuergeschütz auf die damals übliche Befestigungsmethode mit Ringmauern und Thürmen anzuwenden suchte, war Piedro von Navarra, ein Spanier, der, nachdem er in Italien von den Franzosen gefangen wurde, in ihre Dienste trat. Ferner Micadel und Lafontaine. Keiner von diesen Ingenieuren, die ungefähr um das Jahr 1450 lebten, hinterliess Schriften. Ein Jahrhundert später, um die Mitte des 16. Jahrhunderts, rief Catharina von Medicis, Gemahlin Heinrich's II., unter vielen andern Künstlern auch mehrere Kriegsbaumeister aus Italien nach Frankreich. Unter diesen sind bemerkenswerth: Campi, Bellarmato, Bephano und Castriotto von Urbino. Alle diese Ingenieure hingen den Grundsätzen der italienischen Bastionär-Befestigung an, nach denen mithin mehrere Plätze Frankreichs, z. B. Philippeville und verschiedene Citadellen, ausgeführt wurden. Gleichzeitig mit diesen Kriegsbaumeistern lebte der erste Schriftsteller, Beril de la Treille, welcher in Frankreich über Befestigung schrieb. Sein Werk führt den Titel: Manière de fortifier les villes, chateaux etc. à Lyon, 1557, Auch er war unbedingter Anhänger der italienischen Maximen.

Unter der Regierung Heinrich's IV. trat sein berühmter Premier-Minister Sully, der bereits Grossmeister der Artillerie war, als Oberintendant der Festungen des Reiches, an die Spitze der Ingenieure und bildete aus ihnen ein besonderes Korps, deren Mitglieder sich: Ingénieurs ordinaires du Roi nannten. Diese Vereinigung unterrichteter und kriegserfahrner Soldaten, welche der eigentliche Ursprung des spätern französischen Ingenier-Korps ist, hat auf den Fortschritt der Kriegsbaukunst den günstigsten Einfluss gehabt.

Eines der ausgezeichnetsten Mitglieder dieses Korps war Errard de Bar-le-Duc, von den Deutschen auch wohl Gerhardt von Herzogenbusch genannt. Er schrieb: La fortification demonstrée et réduite en art, Paris 1594, 1604, 1620. In's Deutsche übersetzt von Theodor de Bry, Frankfurt 1640, Oppenheim 1620. Errard geht von folgenden Grundsätzen aus: 1) der ausspringende Winkel des Bastions muss 90° betragen;

wenn aber Unregelmässigkeiten des Terrains den Ingenieur zwingen, diesen Winkel kleiner zu machen, so darf derselbe doch nie unter 60° sein. 2) Die Defenslinie darf nur 65—75° betragen. 3) Die Flanken des Bastions müssen so gestellt werden, dass sie gegen das feindliche Feuer möglichst gesichert sind. Errard's Befestigung, Tab. VIII, Fig. 1, nach diesen Grundsätzen entworfen, besteht aus rechtwinkligen kleinen Bastionen, die durch eine zweckmässig angeordnete Kurtine verbunden sind. Die Flanken a b stehen senkrecht auf die Bastionsfacen c b, sind wie bei den Italienern retirirt und mit einem Orillon versehen. — Errard's grösstes Verdienst besteht darin, dass er der Erste war, der die Defenslinie höchstens auf 75° feststellte. Seine rechtwinkligen Bastione sind von Speckle entlehnt, und das unzweckmässige dieser Anordnung bereits in der Beurtheilung dieses Ingenieurs erwähnt. Die Konstruktionsmethode für seine Befestigung war schwerfällig und unpraktisch. Im höchsten Grade ungereimt aber, und durch keinen andern Ingenieur nachgeahmt, ist die Stellung der Flanken Errard's, denn sie haben noch bei weitem weniger Sicht nach den Gräben vor den Bastionsfacen, die sie bestreichen sollen, wie die Flanken der Italiener, welche doch wenigstens senkrecht auf der Kurtine standen. Freilich können jene Flanken Errard's vom Feinde schwer getroffen werden, aber sie tragen dafür zur Vertheidigung des Platzes auch gar nichts bei.

Errard steht, trotz mancher Verdienste, weit hinter den Italienern, und noch mehr hinter Speckle zurück. Nichts desto weniger hat der Umstand, dass er in Frankreich der Erste war, welcher mit einer gewissen Eigenthümlichkeit über Fortifikation schrieb, ihm den Namen des **Vaters der französischen Befestiguug** verschafft. Sein nächster Nachfolger war

De Ville. Er schrieb: Les fortifications, à Paris 1629, 1636. à Lyon, 1640, 1641. à Amsterdam, 1672, 1675. In's Deutsche übersetzt zu Oppenheim 1640. Er war ohne Eigenthümlichkeit, und hing ziemlich strenge den Spaniern und Italienern an. Seine Manier besteht aus stumpfwinkligen Bollwerken mit Orillons; aus kasemattirten, auf der Kurtine winkelrecht stehenden Flanken; aus einem kleinen Ravelin, und einem einfachen bedeckten Wege. Diese Manier stimmt daher mit der von uns in Tab. II, Fig. 3. gegebenen, verbesserten italienischen Methode fast ganz überein.

Manier des Grafen Pagan.

Pagan, der in den Kriegen Ludwig's XIII. Zeuge des geringen Widerstandes der Festungen gewesen war, suchte durch neue Kombinationen, die zum Theil sehr glücklich ausfielen, der

Befestigungskunst neue Widerstandsmittel zu verleihen. Trotz seiner Vorgänger muss er als der eigentliche Stifter der französischen Befestigung angesehen werden, denn er war es, der zuerst die holländische Befestigung mit der italienischen zu verbinden suchte. Von jener entnahm er den auf faktischen Verhältnissen beruhenden Grundriss der Werke, und von dieser die Profile, welche er jedoch wesentlich verbesserte.

Pagan ging von folgenden Grundsätzen aus: 1) Weder die auf der Kurtine senkrecht stehenden Flanken des Bastions, noch die Nebenflanken der Kurtine können ihren Zweck, die Bastionsfacen zu bestreichen, erfüllen, weil der Infanterist nie schräg, sondern immer senkrecht auf der Brustwehr anschlägt, hinter welcher er steht. Die Flanke e f Fig. 2, Tab. VIII. muss daher senkrecht auf der Defenslinie f a stehen, wenn die Bastionsfacen wirksam bestrichen werden sollen. 2) Die Defenslinie darf nie grösser wie die Schussweite des kleinen Gewehrs, mithin höchstens 70° gross sein. 3) Die Befestigung muss nach dem Beispiele der Holländer auf Gross-, Mittel- und Klein-Royal berechnet sein. In Gross-Royal beträgt die äussere Polygone 100 Ruthen, in Mittel- 90°, in Klein-Royal 80°; dann wird in Gross-Royal die Defenslinie 70° lang. Der Konstruktion seiner Manier legte Graf Pagan folgende Bestimmungen zum Grunde: Die Senkrechte c d, durch deren Endpunkt d die Defenslinien a f und b g gezogen wurden, war stets 15° lang, ausgenommen bei dem Vierecke, wo dieselbe auf $\frac{2}{15}$ der äussern Polygone a b beschränkt wurde, damit die flankirten Winkel nicht weniger als 60° enthielten. Die Bastionsfacen b e waren immer fast $\frac{2}{3}$ der Polygonseite gross, wodurch die Kehle des Bastions hinreichend breit ward, um die Anlegung drei Stockwerk hoher Flanken f i, deren unterste retirirt wurde, möglich zu machen. Auf diesen drei Flanken konnten im Ganzen 13 Geschütze stehen. — Innerhalb des auf diese Weise bestimmten äussern Bastions legte er ein zweites i l m an, welches von dem äussern durch einen breiten und tiefen Graben n o getrennt, und das eben so hoch und solid wie jenes erbaut wurde. Dies innere Bastion sollte der Besatzung als Abschnitt dienen, wenn die Bresche des äussern vom Feinde erstiegen wurde. Der Hauptgraben erhielt 8° Breite, und die Kontreskarpe wurde parallel mit den Facen des Bastions gezogen. Das Ravelin erhielt 25° zur Face und 15° zur Halbkehle, wodurch es hinreichend gross wurde, um in sich noch ein zweites kleineres Ravelin c aufzunehmen, was mit Mauer verkleidet von dem grössern Ravelin durch einen Graben getrennt war, und diesem als Abschnitt diente. Vor den Bastionsfacen und parallel mit ihnen wurde das Werk p q gelegt, das von den Holländern entlehnt war, und Kontregarde genannt ward. Es erhielt $7\frac{1}{2}$°, sein Graben, wie

der des Ravelins 6° und der bedeckte Weg 2° Breite. Der Wallgang der innern und äussern Bastione lag 18′, und der der Aussenwerke 12′ über den Bauhorizont.

Ausser dieser Manier giebt Pagan noch eine zweite an, die er selbst die verstärkte nennt. Fig. 3, Tab. VIII. Ihr Hauptwall ist derselbe, doch umgiebt ihn eine zusammenhängende, $12\frac{1}{2}$° breite Enveloppe a b c d, deren Profile gleiche Beschaffenheit mit den Aussenwerken der vorigen Manier haben. In der Mitte dieser Enveloppe sind, wie bei dem Hauptwalle, verdreifachte Flanken angebracht, deren niedrigste aber hier, wegen Mangel an Raum, nicht retirirt ist. Vor der Enveloppe lag endlich ein kleines einfaches Ravelin.

Beurtheilung.

Die Befestigung des Grafen Pagan zeigt vom tiefsten Nachdenken über das Wesen der Kunst und dokumentirt das umfassende militairische Genie ihres Urhebers. Zu ihren wesentlichen Vorzügen sind zu rechnen: 1) Die Räumlichkeit der Bastione, deren Nothwendigkeit bei Beurtheilung der italienischen Befestigung bereits dargethan wurde. 2) Das Längenverhältniss zwischen Face, Flanke und Kurtine, das sehr zweckmässig ist. 3) Die senkrechte Stellung der Flanke auf der Defenslinie ist als ein höchst wesentlicher und entschiedener Fortschritt der Befestigungskunst zu betrachten, Man hat bis dahin immer die Ehre dieser höchst wichtigen Erfindung dem Grafen Pagan zugeschrieben. Wir haben aber bereits dargethan, dass Speckle fast um hundert Jahre früher diese Flankenstellung angab. Nichts destoweniger bleibt dem Grafen Pagan das grosse Verdienst, die Vortheile dieser Anordnung erkannt und zur Basis seiner Befestigung gemacht zu haben. 4) Die Profile sind bei ihm viel zweckmässiger angeordnet, als bei seinem Vorgänger. 5) Die Verdoppelung des Ravelins kann die Vertheidigung des Platzes nur vermehren, da der Feind gezwungen ist, ein Ravelin nach dem andern zu nehmen. 6) Dasselbe gilt von der Kontregarde p q, die der Feind erst erobern muss, bevor er zum Angriff gegen das Bastion vorschreitet. — Die Kontregarde in dieser Gestalt scheint übrigens aus dem halben Monde, den die Holländer vor den Bastionsfacen legten, entsprungen zu sein, indem man die Flanken wegliess, und ihre Facen bis auf den Ravelinsgraben verlängerte. Dillich ist wahrscheinlich der erste gewesen, der die Kontregarde in der Gestalt von p q angab.

Zu den Nachtheilen der Pagan'schen Manier gehört aber Folgendes: 1) Das Prinzip, was den Grafen Pagan veranlasste, die innern Bastione anzulegen, was sehr lobenswerth. Er erkannte nämlich die Unzulänglichkeit derjenigen Abschnitte, welche

im Laufe der Belagerung im Innern des Bastions errichtet werden [1]), und suchte diesem Uebelstande durch die Anlage permanenter Abschnitte, denn nichts anders sind seine innern Bastionen, abzuhelfen. Allein diese Abschnitte haben den grossen Fehler, dass sie gar keine Seitenbestreichung besitzen, denn es ist augenscheinlich, dass der Graben n o von der Brisüre f i der Kurtine gar nicht bestrichen werden kann. Ausserdem hat dieser Abschnitt den Fehler, dass er vom Feinde umgangen wird, sobald dieser auf der Linie r s des eingehenden Waffenplatzes eine Breschbatterie baut, und die Flügel der Kurtine in Bresche legt, wie die Schusslinien r f und s t andeuten. Der Feind kann die Bresche gleichzeitig mit derjenigen stürmen, welche er in der Face des äussern Bastions gelegt hat. 2) Die dreifachen Flanken, welche gleichzeitig feuern sollen, um den feindlichen Kontrebatterien ein überlegenes Feuer entgegen zu setzen, können dies gleichzeitige Feuer nicht unterhalten. Da nämlich eine Kanonkugel aus einer Schiessscharte der obern Flanke abgeschossen, nur 5 — 6′ über die Köpfe der Bedienungsmannschaften des Geschützes der mittlern Flanken fortgeht, so wird diese Mannschaft dergestalt beunruhigt werden, dass sie ihr Geschütz entweder schlecht oder gar nicht bedienen kann. Es ist mithin wahrscheinlich, dass in dem Augenblick, wo der Feind über den Graben geht, nur die obere Flanke wirksam sein wird. Wäre aber das Kommandement einer Flanke über der andern sehr viel bedeutender, so würden dennoch solche unbedeckten Stockwerksflanken aus dem Grunde wenig empfehlenswerth erscheinen, weil die Artilleristen von allen Seiten durch die Mauerstücken beunruhigt werden, welche die Kugeln losreissen. Ueberdem bieten ähnliche Flanken den feindlichen Wurf- und Kontre-Batterien ein zu grosses Ziel dar. Bei der heutigen ausgebildeten Artillerie ist kaum ein Fehlschuss denkbar. Will man daher in der Befestigung ein Geschützetagenfeuer herstellen, so ist es in den meisten Fällen nur durch Stockwerks-Kasematten zu erreichen. 3) Die Defenslinie beträgt in Gross-Royal zwar nur 70°, aber sie ist auch nur von der niedern Flanke bis zur Bastionsspitze gemessen. Da diese Linie aber, wie in der italienischen Befestigung dargethan wurde, bis zur Glaciskrete gemessen werden muss, wo der Feind seine Kontrebatterien errichtet, so würde jene Defenslinie um die Breite des Hauptgrabens und des bedeckten Weges, also ungefähr um 12 — 13°, zu lang sein. 4) Das Orillon ist wie bei den Italienern zu breit. 5) Die Enveloppe a b c d, Fig 3, Tab. VIII. deckt den ganzen

[1]) Man sehe darüber Beurtheilung der italienischen Befestigung und das System von Rimpler.

Hauptwall dergestalt, dass der Feind von keinem Punkte des Glacis aus, denselben beschiessen kann, was stets ein sehr wesentlicher Vorzug bleibt. Allein Pagan hätte denselben auch bei seiner ersten Manier, Fig. 2, Tab. VIII. leicht erlangen können, wenn er das Ravelin etwas grösser und die Kontregarde p q etwas breiter machte, wie solches durch punktirte Linien angedeutet ist. In diesem Falle wurde eine, durch die Schulterpunkte dieser Werke gezogene Linie u v von dem äussern Bastion aufgefangen, und der Feind konnte mithin die Kurtine vom Glacis aus nicht beschiessen. Eine Bresche im äussern Bastion aber konnte dem Feinde vor Eroberung der Aussenwerke von keinem Nutzen sein, da das innere Bastion ihn verhinderte, über diese Bresche in den Platz zu dringen. Diese Anordnung würde mithin den Hauptzweck der Enveloppe der verstärkten Manier erfüllt und die grossen Erbauungskosten derselben erspart haben. Ausser diesen Kosten hat die Enveloppe noch den Fehler, dass sie zu breit ist, dem Feinde mithin viel Bequemlichkeit zu einem Logement geboten wird. Pagan verband mit dieser breiten Anlage die Absicht, die Enveloppe im Frieden mit hölzernen Barakken, die als Wohnungen für die Soldaten dienen sollten, zu besetzen; im Kriege aber diese Barakken niederzureissen und statt ihrer allerhand Kriegsbedürfnisse, als Faschinen, Schanzkörbe, zugerichtetes Holzwerk u. s. w. auf der Enveloppe anzuhäufen. Aber auch diese Maassregel dürfte zu tadeln sein, weil jene Bedürfnisse dem feindlichen Wurffeuer zu sehr blosgestellt, mithin zu sehr der Gefahr, in Brand gesetzt zu werden, ausgestellt sind. 6) Das Ravelin ist, dem Geiste der damaligen Befestigung gemäss, viel zu klein, und daher nicht im Stande, den Angriff von den Facen der Kontregarde oder der Enveloppe abzuleiten.

Literatur.

Graf Pagan hatte das Unglück, schon in seinem acht und dreissigsten Jahre zu erblinden, drei Jahre vor Bekanntmachung seines Werkes: Les fortifications de Mr. le comte de Pagan, Paris 1645, 1654. Bruxelles 1668, 1669; ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: „Neuer Festungs-Bau, Frankfurth a. M., 1684.“ Seit frühster Jugend hatte sich dieser berühmte Ingenieur dem Studium der mathematischen und fortifikatorischen Wissenschaften gewidmet; er hatte ferner als Soldat mit der grössten Auszeichnung gedient, sich durch fünf und zwanzig Belagerungen, denen er beigewohnt, eine grosse Erfahrung erworben, und bereits den Grad eines Maréchal-de-Camp, damals die

nächste Würde nach der eines Marschalls von Frankreich, erworben, als er plötzlich erblindete. Ausser dem oben genannten berühmten fortifikatorischen Werke gab er noch mehrere andere astronomischen Inhalts heraus.

Manieren des Marschalls Vauban.

Einleitung.

Ungefähr zwanzig Jahre nach Pagan trat Vauban auf, dieser Heros der Kunst, Plätze zu belagern, dessen gefeierter Name unter allen Nationen mit gleicher Bewunderung genannt wird.

Sebastian le Pretre, chevalier, seigneur de Vauban, Bazoches, Pierrepertuis, Pouilly, Cervon, la Chaume, Epiry, le Creuset und anderer Orte, Marschall von Frankreich, Ritter der königlichen Orden, General-Commissair der Festungen, Grosskreuz des heiligen Ludwig-Ordens, Gouverneur von Lille, wurde am 1. May 1633 zu St. Leger-de-Foucheret bei Avallon geboren, und trat schon in seinem siebenzehnten Jahre in das Regiment Condé als Kadet ein. Da er mit der Geometrie, einer damals wenig verbreiteten Wissenschaft vertraut war, so ward er als Ingenieur gebraucht und vom Prinzen Condé mit grosser Auszeichnung behandelt. In der Belagerung von Saint-Menehould, von den Königlichen gefangen, ward er später von dem Kardinal Mazarin erst als Lieutenant der Infanterie und später im Jahre 1655 als Ingenieur angestellt, wo er mehreren Belagerungen beiwohnte, und eine solche im Kriege von 1667 schon selbstständig leitete. — Die erste Festung, welche Vauban neu aufführte, war Dünkirchen, das Ludwig XIV 1662 von den Engländern gekauft hatte. Alle damals bekannten Hülfsmittel der Kunst wurden an diesem Platz verschwenderisch angebracht, an dessen Bau 30,000 Soldaten, die von vier zu vier Stunden abgelöst wurden, arbeiteten. Fast sein ganzes Leben hindurch blieb Vauban mit der Fortificirung dieser wichtigen Festung beschäftigt, denn sie ward 1662 angefangen und erst 1706, also ein Jahr vor seinem Tode, mit der Anlegung eines verschanzten Lagers vollendet. Die nächsten Bauten, welche Vauban nach den von Dünkirchen unternahm, waren die Citadellen von Lille, Ath und Charleroi. Bei ersteren wurden zuerst Grabenscheren vor die Kurtinen gelegt, auch von diesem Platze zuerst ein Modell angefertigt, wie es später zum Unterricht für die angehenden Ingenieure von fast allen französischen Festungen geschah.

Nachdem die Festungsbauten durch den Krieg mit Holland unterbrochen waren, nahm Vauban nach dem Nimweger Frieden die Arbeiten am Hafen von Dünkirchen wieder auf, und erbaute ausserdem das Fort Nieulai mit seinen Schleusen bei Calais, so wie die Festungen Maubeuge, Saarlouis, Pfalzburg, Longwi, Befort, verschiedene Forts bei Freiburg, Hüningen, Bayonne, St. Jean Pied de Tort, das Fort Andrye, St. Martin auf der Insel Ré, Brounge, Rochefort, Brest, die Citadelle von Strassburg und das Fort Kehl nebst mehreren andern, weniger wichtigen Forts. Charlemont, Sedan, Bitsche, Lichtenberg, Petite-Pierre, Hagenau, Schletstädt, Besançon, Pignerol, Casal, Belle Isle, Luxembourg wurden durch ihn wesentlich verbessert. Späterhin folgten die Neubauten von Mont-Royal, Landau, Fort-Louis, Mons, Briançon, Fenestrelles, Mont-Dauphin, Neu-Breisach. Ja es befindet sich unter den zahlreichen Plätzen Frankreichs kaum einer, an welchem Vauban nicht mehr oder weniger gebaut hätte, denn man nimmt an, dass er deren drei und dreissig neu aufführte, und nicht weniger als dreihundert verbesserte.

Nie gab es vielleicht einen General, der reicher an Kriegs-Erfahrung war, denn er führte drei und funfzig Belagerungen und wohnte hundert und vierzig Treffen und Gefechten bei. Die wichtigsten Erfindungen, welche seinen eigentlichen Ruhm begründeten, waren die des Rikoschettschusses und des Gebrauchs der Parallelen bei dem Angriff der Festungen. Letztere wurden zuerst bei Mastrich 1673 angewandt. — Das ganze Leben dieses genialen und wahrhaft grossen Mannes war dem Kriege und den Arbeiten gewidmet. Letztere bezogen sich nicht allein auf die Kriegsbaukunst, sondern er beschäftigte sich auch mit den Land- und Wasser-Communikationen und mit allen politischen Gegenständen, welche auf das Wohl seines Vaterlandes, das er leidenschaftlich liebte, influirten. In den letzten Jahren seines Lebens sammelte er seine einzelnen Arbeiten und Denkschriften, die ihn während seiner thatenreichen Laufbahn beschäftigt hatten, unter dem Titel: „Mes Oisivetés“ in 12 Folio-Bänden. Von diesen erschien nur Weniges, was später genannt werden wird, im Druck.

Vauban wurde 1674 Brigadier der Infanterie, 1676 Maréchal-de-Camp, 1678 General-Commissair der Festungen, 1688 General-Lieutenant, 1703 Marschall von Frankreich, und starb endlich den 13. März 1707 im vier und siebenzigsten Jahre, geliebt und beweint von der Armee, welche in ihm ihr hohes Vorbild und eine seltene Vereinigung aller militairischen Tugenden verehrte. — Bei einer strengen und harten Aussenseite gab es keinen liebenswürdigeren Menschen. Die Wohlthaten, mit denen ihn sein König, zu dessen Ruhm er so viel beige-

tragen, überhäufte, vertheilte er grösstentheils an bedürftige Offiziere. Vom niederen Neide entfernt, zog er jedes Talent hervor, und wusste jeder Dienstleistung seiner Untergebenen Anerkennung zu verschaffen. Verschwenderisch mit seinem eignen Blute, war er karg mit dem seiner Soldaten, auf dessen Erhaltung er bei allen Belagerungen seine besondere Aufmerksamkeit richtete.

Dies waren die äussern Lebensverhältnisse und die Persönlichkeit eines Generals, der von den Zeitumständen berufen war, auf den Gang der Befestigungskunst einen Einfluss zu üben, wie ihn die Geschichte vielleicht nicht wieder aufzuweisen hat.

Vauban's Maximen, die Plätze zu befestigen, sind vielfach beschrieben, analisirt und commentirt worden. Er selbst gesteht ein, dass er nie ausschliesslich einer Manier angehangen, dass seine Maassregeln vielmehr immer durch das Terrain und andere Lokal-Verhältnisse bestimmt worden. Nichts destoweniger ist man bemüht gewesen, die Grundsätze dieses Ingenieurs, wie sich dieselben an den von ihm geführten Bauten aussprechen, in gewisse Manieren zusammen zu fassen, um die isolirt stehenden Ideen in einen wissenschaftlichen Zusammenhang zu bringen, Wenn gleich diese Maassregel gewisse Willkührlichkeiten veranlasste, so hatte sie dennoch das Gute, dass sie dem Anfänger einen Leitfaden gewährt, der ohne einen solchen nicht im Stande sein würde, sich in der Masse der Ideen zu orientiren, das Wesentliche vom Minderwichtigen zu unterscheiden, und in den eigentlichen Geist der Befestigungsweise einzugehen. Demnach theilt man gewöhnlich die Befestigungsweise des Marschalls Vauban in drei Manieren; doch nur über die zweite und dritte sind die Schriftsteller einig, weichen aber über die erste sehr von einander ab. Wir stellen nachstehend dieselbe so dar, wie sie gegenwärtig ziemlich allgemein als die richtigste angenommen zu sein scheint.

Vauban's erste Manier.

Konstruction und Bestandtheile der Befestigung. Fig. 1. Tab. VI. Vauban nahm gleich Pagan keine bestimmte Grösse für seine Festungsfronten an; doch muss man aus seinen Bauten schliessen, dass er die äussere Polygonseite a b gern auf 90° feststellte; wo nicht, so gab er dieser Linie auch einige Ruthen mehr oder weniger. Wir wollen als Beispiel ein Sechseck konstruiren: Auf der Mitte der Polygone a b errichtete er die Senkrechte c d, die den sechsten

Theil von a b betrug [1]), und zog durch den Endpunkt d die Defenslinien a e und b f, auf denen die Länge der Bastionsfacen a g und b h, die $\frac{2}{7}$ von der äussern Polygone a b betrug, aufgetragen wurde. Aus den Endpunkten g und h dieser Facen beschrieb er mit der Entfernung g h zwischen beiden Defenslinien Kreisbögen; die dadurch entstehenden Durchschnittspunkte f und e wurden mit den Punkten g und h verbunden, und dadurch die Länge und Stellung der Flanken g f und h e bestimmt. Sollte eine Flanke z. B. g f konkav werden, so theilte er g f in drei gleiche Theile. Das erste Drittheil wurde zur Bildung des Orillons bestimmt; die andern zwei Drittheile i f zur gekrümmten Flanke, welche in der Art beschrieben wurde, dass man von dem Punkte i eine gerade Linie nach dem Schulterpunkte h des gegenüber liegenden Bastions zog; auf diese Linie von i nach k für die Brisure des Orillons $2\frac{1}{2}$°, und eben so viel von f nach l für die Brisure der Kurtine trug; ferner mit der Entfernung k l beider Brisuren den Punkt m bestimmte, und aus diesem die konkave Flanke k l beschrieb. Das Orillon wurde konstruirt, indem man in der Mitte von g i eine Senkrechte und einen andern Perpendikel im Schulterpunkte g errichtete, und aus dem Durchschnittspunkte n beider Linien das Orillon mit der Entfernung n g beschrieb.

Der Hauptgraben wurde bei der Abrundung der Kontreskarpe 9° breit gemacht. Die Kontreskarpe selbst bildete eine Tangente auf dieser Abrundung, und war auf die Schulterpunkte g und h alignirt. Wenn der Hauptgraben trocken war, so hob Vauban auf der Sohle desselben zuweilen einen andern kleinen Graben W W W die Künette aus, der, wenn er nur das Regenwasser ableiten sollte, 2 — 3′ Tiefe und 6 — 9′ Breite erhielt. Sollte derselbe aber zur Abwehrung des Feindes dienen, so wurde er so tief gemacht, dass er Wasser genug enthielt, um nicht durchwatet zu werden, und wurde ausserdem 24′ breit gemacht. Wenn, wie in Fig. 1. in der Mitte des Hauptgrabens, eine doppelte Kaponiere lag, so wurde die Künette mit den nöthigen Brücken versehen, um unter der doppelten Kaponiere fortgeführt zu werden.

Der halbe Mond wurde folgendergestalt bestimmt: wenn man mit e g, d. h. mit der Entfernung des Flankenwinkels e vom Schulterpunkt g, den Kreisbogen g o beschrieb, bis er die verlängerte senkrechte c d durchschnitt, so wurde in diesem

---

[1]) Im Fünfeck betrug diese Senkrechte nur $\frac{1}{7}$ der äussern Polygone, im Viereck nur $\frac{1}{8}$ derselben. Dies geschah, theils um mehr Raum für das Innere des Platzes zu bewahren, theils aber auch, um nicht zu spitze Winkel für die flankirten Winkel-Bollwerke zu erhalten.

Durchschnittspunkte o der flankirte Winkel des halben Mondes gelegt. Von o aus wurde seine Face o p auf den Punkt q der Bollwerksface gerichtet, der vom Schulterpunkt h $2\frac{1}{2}^{0}$ entfernt lag. Sollte der halbe Mond mit Flanken r s versehen werden, so schnitt Vauban 5^{0} von der Länge jeder Face ab und führte die Flanke vom Punkte r auf den Punkt s, der vom Punkt t $3\frac{1}{2}^{0}$ entfernt war. Der Graben vor dem Ravelin wurde in allen Punkten parallel mit den Facen gezogen und war 5 — 6^{0} breit. Wenn Vauban in dem so eben beschriebenen halben Monde eine Verschanzung oder Reduit u v legte, so hatte dieselbe stets die Gestalt eines kleinen halben Mondes, dessen Facen und etwaige kleine Flanken parallel mit dem äussern Ravelin liefen. Zuweilen bestand dies Reduit bloss aus einer mit Schiessscharten versehenen Mauer, die durch einen $2\frac{1}{2}'$ breiten Graben vom grossen halben Monde getrennt war. Manchmal hatte dasselbe statt dieser Mauer aber auch eine Erdbrustwehr, und dann beherrschte dieselbe die Brustwehr des äusseren Ravelins um 2 — 3′.

Der bedeckte Weg war $2\frac{1}{2}^{0}$ und das Glacis 10^{0} breit. Die eingehenden Waffenplätze hatten sehr verschiedene Grössen, je nachdem sie das vorliegende Terrain beherrschten oder von ihm beherrscht wurden. Im ersten Falle erhielten ihre Halbkehlen $7\frac{1}{2}^{0}$, auf der Kontreskarpe gemessen, und ihre Facen 6^{0} Länge; im zweiten Falle gab er ihnen eine Halbkehle von 9 — 10^{0}, und Facen von 10 — 11^{0} Länge. Ausserdem wurden die ein- und ausgehenden Waffenplätze durch Traversen abgeschlossen.

Die Tenaille x d y wurde in der Richtung der Defenslinie erbaut, erhielt $3\frac{1}{2}^{0}$ Anlage, und war auf $1\frac{1}{2}^{0}$ an ihren Flügeln von dem Orillon abgeschnitten. Eine oben offne aus zwei glacisförmigen Brustwehren bestehende Kaponiere d z verband die Grabenschere mit dem Ravelin.

Waren Kavaliere nothwendig, um Vertiefung im vorliegenden Felde gehörig einzusehen, oder ihr Feuer in seitwärts liegende, einem Angriff ausgesetzte Bastione zu senken, welche demgemäss mit einem Abschnitte versehen werden mussten; so legte Vauban seine Kavaliere a′ b′ c′ dergestalt an, dass ihre Facen und Flanken parallel mit denen des Bastions, aber in solchem Abstande von letzterem lagen, dass der Fuss der unverkleideten äussern Böschung der Kavaliere, um die Breite des Wallganges des Hauptwalles, vom Fusse der Bank der Facen und Flanken des Bastions entfernt lagen.

Wenn Vauban einzelne Bastione besonders verstärken wollte, so legte er gleich Pagan vor den Facen derselben die Kontregarde d e f, Fig. 2. an, welche $7\frac{1}{2}^{0}$ Anlage und deren vorliegender Graben, wie der der Raveline, 6^{0} Breite hatte. Wollte er dagegen ganze Fronten besonders stark machen, so deckte er

das Ravelin durch die grossen Werke a b c, Fig. 3, und durch das kleine d und nannte diese Werke grosse und kleine Brillen oder Tenaillons.

Bei mehreren der von Vauban erbauten Plätzen, wie z. B. in der Citadelle von Lille, umgiebt den Fuss des Glacis ein 5° breiter nasser Vorgraben a a a, Fig. 2, auf den ein zweiter bedeckter Weg b b b folgt, der einige Fuss tiefer liegt, wie der eigentliche bedeckte Weg, damit er von diesen in allen seinen Theilen eingesehn und beherrscht werde. Um jenen zweiten bedeckten Weg kräftiger unterstützen zu können, legt man die Fleschen c c c an, die der Graben g g g umgiebt. Vor den eingehenden Waffenplätzen i i i des ersten bedeckten Weges führten Einschnitte i k, i k in das Glacis nach dem Vorgraben a a, über den die Brücke l l, auf dem Wasserspiegel liegend, nach den Fleschen c c und von diesen die Brücken m m nach dem zweiten bedeckten Wege gehen.

Profile. Die Linie A B giebt das Profil des Kavaliers, der Bastionsface, des Hauptgrabens, des bedeckten Weges und des Glacis, die Linie C D das Profil der Kurtine, der Grabenschere, des Hauptgrabens, des Ravelins, des Ravelinsgrabens und des bedeckten Weges an. Die Linie E F zeigt den Durchschnitt des Ravelins, wenn dasselbe mit einem Reduit versehen ist, und die Linie G H den Durchschnitt der doppelten Kaponiere im Hauptgraben.

Der Wallgang des Hauptwalles lag gewöhnlich 18′ über den Bauhorizont. Der Hauptgraben erhielt 15′ Tiefe, wenn er trocken, und wenn er nass war, eine solche Tiefe unter dem Bauhorizont, dass er wenigstens 5′ Wasser enthielt. Die Bekleidungsmauer des Hauptwalles ward mithin in jedem Falle 33′ hoch, ohne der, auf derselben stehenden 4′ hohen Mauer, Tablette genannt, welche die äussere Böschung der Brustwehr revetirte. Der Kavalier überhöhte den Hauptwall um 8 — 9′; der Hauptwall das Ravelin, die Kontregarde und die grossen und kleinen Lunetten um 6′. Der Graben dieser Werke hatte ebenfalls 15′ Tiefe.

Kommunikation. Sollte eine Front mit einem Thore q, Fig. 2. versehen werden, so lag dasselbe in der Mitte der Kurtine. Ein gewölbter Gang gieng unter der Kurtine durch, nach der mit einem Zuge versehenen Brücke, die quer über den Hauptgraben nach dem Ravelin führte, dessen Wall für die Kommunikation durchschnitten war, welche mit dem bedeckten Wege durch eine zweite Brücke über den Ravelinsgraben unterhalten wurde. Vom bedeckten Wege aus führte ein Durchschnitt o p, der durch Barrieren geschlossen wurde, in schräger oder gekrümmter Richtung quer durch das Glacis in's Freie. War ein Vorgraben da, wie in Fig. 2, so führte von dem Ende jenes

Ausschnittes noch eine dritte Brücke über denselben. — Rechts und links vom Thore q lagen bombenfeste Gewölbe für die Thorwache.

Auf den Hauptwall führten an seiner innern Böschung die nöthigen Rampen. Vauban legte dieselben gewöhnlich wie 1. 2, Fig. 1. an, damit das Geschütz auf dem Wallgange angekommen, leicht nach dem Bastion einlenken konnte. Bei hohlen Bastionen wurden auch längs den Flanken dergleichen Rampen 3. 4 angelegt. Vom Hauptwalle führte eine dritte längs der Kapitale auf den Kavalier. Alle diese Auffahrten erhielten gewöhnlich 11′ Breite, und eine solche Böschung, dass die schwersten Kanonen ohne übermässige Anstrengung hinaufgezogen werden konnten. Nach Verschiedenheit der Wallhöhe erhielten sie die 6 — 12fache Höhe zur Anlage; die Rampen eines 10′ hohen Walles daher nur 60′, die eines 20′ hohen aber 240′. Die Rampen an den Aussenwerken waren nur 9′ breit; keine von diesen Auffahrten durfte die Breite des Walles verringern; sie mussten daher an letzterem angeschüttet werden. War die Front wie Fig. 1. ohne Thor, so führte eine 8′ breite Poterne 5 durch den Hauptwall auf die Sohle des Grabens. Eine zweite Poterne 6. 6 führte unter die Grabenschere in die doppelte Kaponiere z d, aus der man mittelst schmaler, in gebrochener Linie geführten Einschnitte 13. 13, rechts und links in den Hauptgraben gelangte. Die schmalen Treppen 6. 7 führten auf den Wallgang der Grabenschere; die Treppen 9. 10 auf das Ravelin und dessen Reduit; die Treppen 11. 11 in die einspringenden und 12 in die ausspringenden Waffenplätze. Alle diese Treppen, welche man pas de souris nannte, waren ungefähr 4 — 5′ breit.

Um die Gemeinschaft über den Ravelinsgraben zu sichern, wurde zuweilen quer über denselben eine halbe Kaponiere 14. 15 gelegt, die ebenfalls mit einem, in gebrochenen Linien geführten Einschnitte versehen war. — Bei einem nassen Graben wurde die Gemeinschaft theils durch Brücken unterhalten, welche auf dem Wasserspiegel liegend, von der Kurtine nach dem Ravelin führten, wie in Fig. 2. angedeutet, theils aber auch durch Fahrzeuge, die ihren Hafen hinter der Grabenschere hatten. Die Traversen des bedeckten Weges wurden an der Krete des Glacis mit Durchgängen 16. 16 versehen, damit die Kommunikation auf dem bedeckten Wege nicht unterbrochen werde. Zuweilen waren diese Durchgänge oder Echancruren dergestalt konstruirt, dass die Feuerlinie des bedeckten Weges nicht parallel mit der Kontreskarpe gieng, sondern nach der Traverse zu, um die Breite der Echancrure divergirte, wie bei 8. 8, Fig. 1. ersichtlich.

Wenn Vauban Horn- und Kron-Werke anlegte, so erhielt die Polygonseite desselben 60 — 70°, die Front wurde mithin

so klein, dass die Anwendung einer Grabenschere nicht wohl möglich war. Der Graben jener Werke erhielt 6° und ihr bedeckter Weg 2½° Breite.

Beurtheilung.

Der Werth der ersten Manier Vauban's besteht hauptsächlich zu dem richtigen Verhältnisse, in welchem die verschiedenen Linien der Befestigung in einander stehen. Neue Erfindungen erhält diese Befestigung aber nicht; denn fast ihre sämmtlichen Bestandtheile haben wir bereits bei ältern Ingenieuren kennen gelernt. Wir wollen diese Bestandtheile der Reihe nach prüfen.

Bastione. Sie sind räumlich, und im Ganzen zweckmässig konstruirt. Da ihre flankirten Winkel höchstens 90° aus einander liegen, so übersteigt die Länge der Defenslinien nie den Ertrag des kleinen Gewehrs. — Dagegen ist der Mangel guter permanenter Abschnitte, über deren Nothwendigkeit wir uns bereits bei Beurtheilung der italienischen und Rimpler'schen Methode aussprachen, bei den Bastionen sehr fühlbar. Vauban selbst erkannte diesen Fehler, er selbst war häufig Zeuge, wie sich eine Festung ergeben musste, nachdem die Bresche gangbar geworden, weil die Garnison bei Ermangelung eines Abschnittes Gefahr lief, über die Klinge zu springen, sobald die Bresche mit Sturm genommen wurde. Vauban war daher eifrigst bemüht, diesem Fehler, der wohl mehr aus Oekonomie als aus Mangel an Einsicht entstanden war, in seiner zweiten und dritten Manier abzuhelfen, und dort mittelst der detachirten Bastione permanente Abschnitte zu bauen, hinter denen die Garnison einen sichern Rückzug und nöthigenfalls eine ehrenvolle Kapitulation fand, wenn die Bresche genommen wurde. Wenn er daher in seiner ersten Manier keine permanenten Abschnitte anlegte, so geschah dies, wie eben erwähnt, hauptsächlich deshalb, weil die Erbauungskosten solcher Abschnitte nicht zu erschwingen waren, gewiss aber nicht in der Ueberzeugung, dass die passageren Abschnitte, welche im Laufe der Belagerung errichtet werden, der Garnison eine letzte sichere Retraite zu sichern im Stande sind, denn er drückt sich selbst über die Unzuverlässigkeit derselben folgendergestalt aus: „Die Abschnitte, welche im Laufe der Belagerung mit Eile erbaut werden, können weder gut noch solid sein, theils der wenigen Zeit, theils des feindlichen Feuers wegen, welches durch Bomben, Steine und Kanonkugeln die Garnison dergestalt belästigt, dass selbst die Ausführung eines solchen Abschnitts unmöglich wird. In der Belagerung von Charleroy bewarfen wir nur mit funfzehn Mortieren die angegriffenen

Bastione und dennoch konnte der Kommandant Villadarias bei aller seiner Geschicklichkeit nicht dahin gelangen, in den Bastionen nur ein schlechtes Retranchement herzustellen; denn wenn er fünf bis sechs Stunden gearbeitet hatte, zerstörte das wieder beginnende Feuer der Mortiere die Arbeit in weniger als zwei Stunden. Bei der Belagerung von Luxembourg und Ath trat derselbe Fall noch auffallender ein.“

Sind aber hinreichende Fonds vorhanden, so empfiehlt Vauban dringend die Anlage permanenter Abschnitte in der Kehle der Bastione. Ein solcher, nach seiner Angabe errichteter ist in Fig. 2, t s t dargestellt. Derselbe hat die Gestalt einer kleinen Fortifikations-Front, deren Wall gleiche Höhe und auch gleiche Steinbekleidung mit dem Hauptwalle hat. Den Abschnitt umgiebt ein 12′ tiefer Graben u u, dessen Kontreskarpe gleichfalls mit Stein revetirt ist, und auf der ein kleiner bedeckter Weg mit einem Waffenplatze liegt, in welchem sich die Vertheidiger versammeln, um einen Ausfall gegen das Logement zu machen, was der Feind nach Eroberung der Bresche im Bastion hergestellt hat. Kleine Brücken v v stellen die Gemeinschaft auf dem Hauptwalle her. Unter der Eskarpe des Abschnitts will Vauban eine kasemattirte Gallerie für kleines Gewehr errichten. — Abgesehen von den enormen Kosten, die ein solcher Abschnitt nothwendig macht, so steht seiner Anwendung bei der ersten Manier doch hauptsächlich der Umstand entgegen, dass derselbe umgangen werden kann, wenn der Feind von der Höhe des Glacis durch die Oeffnung zwischen der Tenaille und den Flanken des Bastions die Flügel der Kurtine in Bresche legt, wie die Schusslinien 1. 2, 1. 2 andeuten. Vauban baute übrigens seine Bastione bald hohl und bald voll, je nachdem sie mehr oder weniger dem Angriffe ausgesetzt waren. Volle Bastione hielt er geeignet für die Anlegung von Abschnitten, hohle dagegen mehr zur Errichtung von Pulvermagazinen.

Flanken. Aus Gründen, die uns bereits bekannt sind, verwirft Vauban die dreifachen Flanken Pagan's und baut die seinigen einfach. Sie stehen nicht winkelrecht auf der Defenslinie, sondern bilden, wenn sie, wie e h, Fig. 1, als gerade Flanken gebaut sind, mit der Kurtine einen Winkel von ungefähr 100 Graden, wodurch die Besatzung der Flanken mehr Einsicht auf die Bresche des gegenüberliegenden Bastions gewinnt, und den sich auf der Bresche logirenden Feind mithin wirksamer beschiessen kann. Dagegen hat diese Flankenstellung den Nachtheil, dass, da der Soldat stets maschinenmässig senkrecht auf der Brustwehr anschlägt, hinter welcher er steht, ein grosser Theil des kleinen Gewehrfeuers dieser Flanken in die Flanke und Face des gegenüberliegenden Bastions gehen wird. Viele Ingenieurs geben daher der Flankenstellung Pagan's den Vorzug.

Ueber die Konstruktion der Flanken scheint Vauban lange zweifelhaft gewesen zu sein. Er machte dieselben anfänglich bald gerade wie e h, Fig. 1, bald gekrümmt und mit Orillons wie g f [1]. Erst gegen das Ende seiner Laufbahn, als er seine grossen Raveline [2]) erfand, welche die Flanken der Bastione vollständiger deckten und somit den Zweck des Orillons erfüllten, verzichtete er ganz auf das Orillon und die zurückgezogenen Flanken. Der Grund, warum er letztere ausrundete, war wohl hauptsächlich der, den Brustwehren der Flanken möglichst viel Längen-Ausdehnung zu geben; ein Zweck, den er vollständig erreichte, denn hinter der Brustwehr der runden Flanke k l können eben so viel Kanonen stehen, wie hinter der Brustwehr der geraden Flanke h e, obwohl diese um ein Drittheil länger ist, wie k l. Nichts destoweniger hatten diese gekrümmten Flanken, die Vauban vielleicht von Speckle's gebrochenen Flanken entlehnte, folgenden Fehler: Da nämlich, wie schon mehrfach erwähnt wurde, der Soldat stets gerade aus schiesst, d. h. senkrecht auf der Brustwehr anschlägt, hinter welcher er steht, so folgt daraus, dass alle kleinen Gewehrschüsse, die von der gekrümmten Flanke k l Fig. 4. abgefeuert werden, durch den Mittelpunkt m gehen, aus welchem diese Flanke beschrieben wurde. Jene Schüsse treffen daher theils in die Kurtine, Flanke und Face des gegenüberliegenden Bastions, theils in die Kehle des Ravelins und die Kontreskarpe des Hauptgrabens, wie die Schusslinien 15. 16, 17. 18, 19. 20, 21. 22, 23. 24 andeuten; und nur der bei weitem geringste Theil dieses Feuers wird die Kontrebatterien im ausspringenden Waffenplatze treffen, deren Hauptobject doch stets das Feuer der Flanken sein soll. Freilich konnten dagegen Kanonen ohne Nachtheil auf der konkaven Flanke gebraucht werden; denn da jedes Geschütz vor jedem Schusse sorgfältig gerichtet wird, so ist es ziemlich gleichgültig, ob seine Richtungslinie die Brustwehr rechtwinklich schneidet, oder nicht [3]). Da aber jedes Festungswerk nothwendig so eingerichtet sein muss, dass auf ihm ausser dem Geschütz auch das kleine Gewehr wirksam gebraucht werden kann, so sind aus diesem Grunde alle konkaven Flanken unbedingt zu verwerfen.

---

[1]) An den Citadellen von Lille, Arras, an den Festungen Ath, Charleroi etc. sind die Flanken gerundet. An den Plätzen Ménin, Saarlouis, Huningen, Longwy, Maubeuge, Pfalzburg etc. sind sie gekrümmt und mit Orillons versehen.

[2]) Wir werden diese Raveline in Vauban's zweiter und dritter Manier näher kennen lernen.

[3]) Ist der Winkel, unter dem die Mittellinie der Scharten die Brustwehrkrete schneidet, zu spitz, so erwachsen bei dem Bau dieser schrägen Scharten mancherlei Schwierigkeiten.

Dass Vauban dem Orillon eine viel geringere Breite wie die ältern Ingenieure gab, und dadurch eine um so grössere retirirte Flanke erhielt, kann nur als eine wesentliche Verbesserung angesehen werden.

Kavaliere. Wir haben gesehen, dass die Kavaliere der Italiener, ihrer geringen Ausdehnung wegen, nur sehr wenig Geschütz fassen, und ihre Bestimmung mithin nur sehr unvollkommen erfüllen konnten. Dem Beispiele Speckle's folgend, machte Vauban seine Kavaliere so gross, dass sie eine zahlreiche Artillerie fassen konnten, und gab ihnen gleichzeitig eine solche Lage, dass sie alle Rikoschettkugeln, welche der Feind gegen die Kurtine abschoss, auffangen mussten. — War das Bastion sehr klein, so wurde zuweilen die äussere Böschung des Kavaliers mit Mauerwerk bekleidet, wie in Fig. 5. ersichtlich, wodurch das Innere desselben an Räumlichkeit gewann. In diesem Falle aber muss man darauf bedacht sein, das Revetement a des Kavaliers nicht höher zu machen, wie die Krete der Brustwehr des vorliegenden Hauptwalles, damit der Feind jenes Revetement nicht schon von weitem zusammenschoss. Betrachtet man einen so bekleideten Kavalier als Abschnitt für das Bastion, so ist ersichtlich, dass derselbe als solcher nicht lange Widerstand leisten kann, weil die feindliche Breschbatterie auf dem Glacis, nachdem sie das Revetement b und die Brustwehr c des Hauptwalles in den Graben gestürzt, das Revetement a des Kavaliers, wie die Schusslinie 1. 2 andeutet, direct beschiessen kann, und dasselbe mithin bald in Bresche legen wird. Ist der Kavalier unbekleidet, so kann er, jeder Sturmfreiheit ermangelnd, noch weniger als Abschnitt dienen; es sei denn, dass man denselben nach dem Beispiele Speckle's mit einem tiefen Graben umgebe, diesen mit Stein revetire, und für seine Bestreichung durch niedere Kasemattenanlagen sorge.

Grabenschere. Aus Gründen, die in der niederländischen Befestigung bereits erörtert sind, verwarf auch Vauban den Gebrauch einer rings um den Hauptwall laufenden Fausse-braye. Um sich aber dennoch für den Hauptgraben eine niedere Bestreichung zu schaffen, und das Revetement der Kurtine gegen die feindlichen Batterien zu schützen, behielt er, dem Beispiel des Italieners Floriani [1]) folgend, die Fausse-braye vor der Kurtine bei und gab ihr in dieser neuen Gestalt den Namen Tenaille (Grabenschere). Damit dies neue Werk keine Leitersteigung des Feindes begünstigen möge, trennte er dasselbe auf allen Seiten vom Hauptwalle, damit das Revetement des letztern seine ganze Höhe behalte. Auch wurde der Wall-

---

[1]) Difesa et offesa della piaze, Venezia, 1630, 1654.

gang der Grabenschere so niedrig gehalten, dass die Bastionsflanken ihr Feuer bis zu einem, in der Verlängerung der Ravelinsfacen ausgeführten feindlichen Uebergang des Hauptgrabens senken konnten, ohne die Besatzung der Grabenschere zu treffen.

Vauban's erste Tenaillen waren mit Flanken h h, Fig. 3. versehen. In dieser Gestalt konnten aber die Vertheidiger jener Flanken aus den feindlichen Logements auf dem Walle des Ravelins, wie die Schusslinie i h, Fig. 3. andeutet, und aus dem Logement auf der Höhe des Glacis von der Seite und im Rücken getroffen werden. Vauban verwarf daher diese Flanken, und baute die Grabenschere bloss aus zwei, in der Richtung der Defenslinie liegenden Facen, wie x d y, Fig. 1. Letztere wurde hierauf einfache, jene mit Flanken versehene aber doppelte Gracenschere genannt. Wenn gleich nach dieser Abänderung die Besatzung der einfachen Tenaille gegen das Feuer aus den feindlichen Logements auf der Kontreskarpe gedeckt war, so hatte dies Werk dafür den Nachtheil, dass seine Vertheidiger nur in äusserst schräger Richtung, wie die Schusslinien 25. 26, Fig. 2. anzeigen, den Hauptgraben bestreichen konnten. Da nun aber, wie die Erfahrung mannigfach lehrt, bei der Mehrzahl der Soldaten, besonders in der Hitze des Gefechts und in der Nacht, durchaus auf keinen schrägen, mit Sorgfalt und Ueberlegung vollführten Anschlag zu rechnen ist, so folgt daraus, dass die Bestreichung des Hauptgrabens durch die einfache Grabenschere rein imaginär ist; ja, dass das Feuer von diesem Werke der Besatzung des Ravelins im höchsten Grade gefährlich ist, denn dorthin gehen alle Schüsse, welche in senkrechter Richtung von den Facen der Grabenschere abgefeuert werden, wie die Schusslinien 25. 27 andeuten. — Trotz aller dieser Mängel haben dennoch die einfachen, wie die doppelten Grabenscheren entschiedene Vortheile. Beide sichern nämlich die grosse Poterne in der Mitte der Kurtine, die als Ausfallthor dient, vor jedem feindlichen Feuer, was für die Anwendung der Ausfälle von der höchsten Wichtigkeit ist. Verbindet man ferner die Flügel der Grabenschere, durch die Palisadirung x a' Fig. 1. mit der Kurtine, so ist jene Poterne nicht allein gegen jeden Anfall des Feindes gesichert, sondern die Besatzung erhält auch auf der Sohle des Hauptgrabens einen geräumigen Waffenplatz, in welchem sich, gegen jedes directe feindliche Feuer gedeckt, starke Abtheilungen versammeln können, um gegen den Uebergang des Feindes im Hauptgraben oder in die vorliegenden Werke und in den bedeckten Weg auszufallen, den sich dort etablirten Feind mit dem Säbel in der Faust hinauszuwerfen, und dann ihren Rückzug hinter die Grabenschere zu nehmen, welche ihnen unter allen Umständen eine sichere Zu-

flucht darbietet. Wäre es ferner möglich, den Raum zwischen den Flügeln der Tenaille und den Flanken des Bastions dergestalt zu schliessen, dass die Sturmfreiheit des Platzes dadurch nicht leidet, so würde es dem Feinde absolut unmöglich sein, von der Höhe des Glacis, wie die Schusslinien 28. 29, Fig. 1. zeigen, an irgend einem Theile der Flanken oder der Kurtine eine gangbare Bresche zu legen. Bei obigen Tenaillen kann der Feind aber nur durch andere Aussenwerke verhindert werden, durch die Oeffnung der Tenaille und den Bastionsschultern die Flügel der Kurtine in Bresche zu schiessen. Diese Bresche ist aber insofern gefährlich, als der Feind durch dieselbe in den Platz dringen und mithin die Abschnitte in den Bastionen umgehen und in den Rücken nehmen kann. Wenn gleich das Eindringen durch diese Bresche eine missliche Sache bleibt, so ist doch die Möglichkeit durchaus nicht zu leugnen; sie allein aber reicht hin, den Muth der Besatzung, welcher zur Vertheidigung jener Abschnitte bestimmt ist, niederzuschlagen.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, machte der französische General Carnot den Vorschlag, die Oeffnung zwischen den Flügeln der Tenaille und den Bastionen durch eine grosse Traverse 30. 30, Fig. 1. zu schliessen, deren Profil auf der Linie I K dargestellt ist. Diese Traverse erfüllt allerdings ihren Zweck, denn sie fängt alle Schüsse auf, die der Feind aus dem Couronnement des Glacis gegen die Flügel der Kurtine abfeuern kann. Dagegen hat sie den Nachtheil, einen Theil des Feuers der Kaponiere und der Bastionsflanken zu maskiren, doch ist dieser Fehler nicht bedeutend genug, um die grossen Vortheile, welche sie gewährt, aufzuheben.

Hauptgraben. Vauban machte denselben den Bastionsspitzen gegenüber so schmal, dass die Flanke h e, Fig, 1. des Bastions mehr Geschütz aufnehmen konnte, als die gegenüber liegende feindliche Kontrebatterie, was sehr zweckmässig war, da diese Geschützüberlegenheit die Flanken in den Stand setzten, sich um so länger gegen die feindlichen Batterien zu halten.

Raveline. Sie waren geräumiger, wie die von Pagan, aber noch immer viel zu klein, um alle Vortheile zu gewähren, deren dies Werk fähig ist. Die Flanken r s der Raveline hatten den Zweck, die Errichtung der feindlichen Kontrebatterien zu erschweren, und dieselben später in Gemeinschaft mit der Bastionsflanke h e um so nachdrücklicher zu bekämpfen. Auch sollte die Besatzung jener Flanken die Bresche in der Bastionsflanke a g in den Rücken schiessen. Da aber die Ravelinsflanken durch nichts gedeckt waren, so wurden sie gewöhnlich früher demontirt, als sie ihre Bestimmung erfüllen konnten. Auch wurde durch ihre Anlage die Kurtine, so wie die Bastions-

flanken, den feindlichen Batterien im Felde ungemein mehr ausgesetzt, als wenn das Ravelin keine Flanken hatte; letztere kamen daher später ganz ausser Gebrauch. — Um der Besatzung des Ravelins einen neuen Abschnitt zu verschaffen, hinter dem sie die Vertheidigung dieses Werkes fortsetzen könne, legte Vauban das Reduit u v an, was seinen Zweck vollständig erfüllt. Doch ist es unter allen Umständen besser, demselben eine Erdbrustwehr zu geben.

Kontregarden. Wie erwähnt, legte Vauban dies Werk d e f, Fig. 2. zuweilen vor ein Bastion, wenn er ein solches besonders verstärken wollte. Da aber eine so angelegte Kontregarde den Widerstand einer Festung höchstens um acht Tage vermehrt, so thut man besser, die bedeutenden Erbauungskosten desselben auf die Vergrösserung des Ravelins zu verwenden, damit letzteres die Abmessung nach Cormontaigne erhalte und mithin jene wichtigen Vortheile gewähre, die dieser Ingenieur aus dem Ravelin zu ziehen wusste. — Indessen giebt es gewisse Umstände, unter denen die Kontregarde noch mit Erfolg angewandt werden kann. Hat man z. B. eine Befestigung, deren Bastione sehr hoch sind, und deren Revetement fehlerhafterweise dergestalt aufgeführt ist, dass der Feind einen grossen Theil desselben schon von weitem herunterschiessen kann, so deckt eine, vor den Bastionsfacen gelegte, Kontregarde jenes Revetement vollständig gegen die entfernteren Batterien. Fast bei sämmtlichen ältern Plätzen Vauban's kann beinahe die ganze obere Hälfte der Revetements der Bastionsfacen von den entfernten Batterien des Feindes in Bresche gelegt werden, ein Fehler, der den Fall mehrerer Festungen z. B. Ménin's, sehr beschleunigte. Man war daher später gezwungen, bei mehreren jener Plätze das entblösste Revetement durch vorgelegte Kontregarden zu schützen; begieng dabei aber den Fehler, diese Werke zu breit zu machen, und gab mithin dem Feinde Gelegenheit, sich mit Bequemlichkeit auf ihnen zu etabliren und seine Angriffsbatterien gegen den Hauptwall zu bauen. Es ist daher zweckmässiger, den Kontregarden die möglichste geringste Breite zu geben, wie später Coehorn und Montalembert thaten, die ihre Kontregarden (Couvrefacen) nur für Besatzung mit Infanterie einrichteten, ihnen daher nur statt des Wallganges eine Bank gaben, wodurch diese Werke so schmal wurden, dass der Feind sich auf ihnen entweder gar nicht, oder doch nur mit der grössten Anstrengung logiren konnte.

Grosse und kleine Lünetten. Die grossen Lünetten a b c d, Fig. 3. gewährten den Vortheil, weit in das Feld zu greifen und mithin den Feind zu zwingen, sie zu erobern, bevor er es wagen darf, sich auf dem Glacis der Bastione zu logiren, um dort seine Kontrebatterien gegen die Ba-

stionsflanken zu bauen. Auch verschlossen diese Lünetten dergestalt die Oeffnung zwischen der Grabenschere und den Bastionsschultern, dass der Feind von keinem Punkte des Glacis durch jene Oeffnung die Flügel der Kurtine in Bresche legen konnte. Dagegen kosteten diese grossen Lünetten ausserordentlich viel, und ihre langen Linien waren dem Rikoschettfeuer ganz ungemein ausgesetzt. Ihnen sind daher die kleinen Lünetten a a a, Fig. 4. vorzuziehen, die Vauban bei mehreren Fronten ausführte, und welche bei viel geringeren Kosten den Feind ebenfalls verhindern, vom Glacis aus die Flügel der Kurtine in Bresche zu legen. — Uebrigens sind jene grossen Lünetten oder Tenaillons keine Erfindung Vauban's. Derselbe kopirte sie in allen ihren Details vom deutschen Ingenieur Dillich, wie der Leser sich selbst durch Fig. 6, welche Dillich's Tenaillons darstellt, überzeugen kann. Früher noch wie Vauban hatte diese Werke bereits ein anderer französischer Ingenieur, Namens Bombelle, von Dillich kopirt, letzterer aber selbst die Grundideen für diese Werke von Marchi genommen.

Da Vauban die Tenaillons anfänglich nicht selten anwandte, so haben mehrere Ingenieure z. B. Struensee, Böhm und andere die erste Manier Vauban's durch die Anlage dieser Werke zu charakterisiren geglaubt. Die Ansicht der Pläne vieler französischer Festungen hat nun aber belehrt, dass jene Ingenieure die Regel für die Ausnahme nahmen, und dass es mithin richtiger ist, die erste Manier ohne jene Werke darzustellen.

Bedeckter Weg. Da die Truppen der Garnison, welche zur Ausführung eines Ausfalles bestimmt sind, sich gewöhnlich in den einspringenden Waffenplätzen versammeln, so vergrösserte Vauban dieselben dergestalt, dass seine grösseren Waffenplätze ungefähr tausend Mann aufnehmen konnten, eine Verbesserung, die den Ausfallkrieg wesentlich begünstigte. Um ferner das Hervorbrechen des Ausfalles zu erleichtern, machte er in den Facen des eingehenden Waffenplatzes 10′ breite Einschnitte, welche auf das Glacis führten und durch Barrieren geschlossen wurden. Er konstruirte ferner seine Waffenplätze dergestalt, dass ihre Facen mit den Branschen des bedeckten Weges ungefähr einen Winkel von 100° bildeten, damit die Infanterie, welche auf jenen Facen und Branschen steht, sich nicht gegenseitig durch ihr Feuer beschädige. — Die Facen der eingehenden Waffenplätze, so wie die Branschen des bedeckten Weges, wurden übrigens in allen ihren Theilen mit einem 4′ breiten Banket versehen und pallisadirt; die Pallisaden aber erst bei dem Beginn der Belagerung gesetzt. Das Glacis erhielt 7′ Höhe.

Um sich noch in den eingehenden Waffenplätzen halten zu können, wenn die Besatzung bereits die ausgehenden, so wie

die Zweige des bedeckten Weges geräumt hat, schloss Vauban die eingehenden Waffenplätze durch 18′ dicke Traversen ab, welche senkrecht auf die Kontreskarpe standen, zur Bestreichung des bedeckten Weges mit einer Bank versehen und pallisadirt wurden. Dieselbe Einrichtung erhielten die Traversen, welche den ausspringenden Waffenplatz abschlossen, nur mit dem Unterschiede, dass dieselben nicht senkrecht auf der Kontreskarpe, sondern in Verlängerung der Facen des Ravelins und der Bastione lagen. Diese letzten Traversen hatten hauptsächlich den Zweck, die Rikoschettkugeln des Feindes aufzufangen und wurden daher auch nur 12′ dick gemacht, damit sie vom Festungsgeschütz durchdrungen und külbütirt werden konnten, wenn der Feind sie zur Deckung benutzen wollte. — Die in das Glacis geschnittenen Durchgänge, auch Echancruren oder Crochets genannt, welche um die Traversen führen, wurden zur bequemen Gemeinschaft 4½′ breit und durch Barriere geschlossen. Zuweilen deckte Vauban auch den Umgang um die Traversen durch einen an die Glaciskrete angesetzten Sporn f, Fig. 3.

Wenn nun gleich die Traversen des bedeckten Weges den so eben ausgesprochenen Zweck erfüllen, so haben sie sämmtlich doch unbezweifelt den grossen Nachtheil, dem Feuer des Festungsgeschützes, was den bedeckten Weg bestreicht, im Wege zu sein und dem Feinde stets eine gewisse Deckung zu gewähren; denn selbst die Traversen des aufspringenden Waffenplatzes kann der Feind sehr leicht so dick machen, dass sie dem Festungsgeschütze widerstehen. Die Traversen sind daher von vielen bekannten Ingenieuren, wie Landsberg, Bourdet, Humbert, Fallois, Clairac und Stahlswerd, verworfen worden; auch Montalembert wendet sie nur sehr selten an. Der Ansicht dieser Ingenieure scheint man gegenwärtig allgemein beizutreten, denn alle Traversen im bedeckten Wege werden bei den älteren Festungen nach und nach abgetragen und die Krete des Glacis in Kremailleren geführt, hinter denen die Besatzung des bedeckten Weges einigermaassen gegen die Rikoschettschüsse gesichert ist.

Die Kommunikationen Vauban's waren grösstentheils zweckmässig angeordnet; doch haben die schmalen Treppen, pas de souris, den Nachtheil, dass sie die Wiedereroberung eines Werkes mittelst eines Ausfalles der Besatzung sehr erschweren, da die Truppen auf diesen Treppen nur in sehr schmaler Front und nur äusserst langsam zum Angriff vorgehen können; ein Uebelstand, der bei dem Rückzuge noch viel gefährlicher wird. — Die doppelte Kaponiere z d, Fig. 1. soll nicht allein eine sichere Gemeinschaft über den Hauptgraben gewähren, sondern auch demselben eine niedere Bestreichung geben. Letzteres ist aber nicht wohl möglich, da die Truppen

auf der Bank der Kaponieren von den feindlichen Kontrebatterien im Rücken getroffen werden.

Vorgraben. Er hat den Zweck, den bedeckten Weg gegen Ueberfall sicher zu stellen und die Eroberung desselben auf dem Wege der förmlichen Belagerung zu erschweren. Trotz der Erfüllung dieses Zwecks, die natürlich nur dann möglich ist, wenn das Wasser des Grabens tief genug ist, um nicht durchwatet zu werden, hat ein solcher Vorgraben dennoch den grossen Nachtheil, die offensiven Bewegungen der Besatzungen sehr zu hindern; denn da dieselben nur über die Brücken l und m, Fig. 2. stattfinden können, so müssen sie nothwendig mit der Zerstörung dieser Brücken, die dem Feinde gewiss bald gelingen wird, aufhören. Der Einschnitt i k, Fig. 2. in der Kapitale des Glacis, welcher zur gedeckten Kommunikation dient, und durch mehrere Traversen gegen die Enfilade gedeckt sein muss, hat den grossen Nachtheil, dass er dem Feinde als eine fertige gedeckte Sappe dient, die ihn sicher in den bedeckten Weg führt. Bei mehreren Plätzen ist der zweite bedeckte Weg ganz fortgelassen; in diesem Falle sind aber die Brücken m m, Fig. 2. ohne alle Deckung; können mithin um so leichter zerstört werden; auch haben die Ausfallmannschaften keinen Sammelplatz für ihr Vorgehen und ihr Rückzug ist sehr wenig gesichert.

Profile. Sämmtlichen Brustwehren gab Vauban 18′ Dicke, eine ihrem Zwecke entsprechende Stärke, welche noch gegenwärtig allgemein angenommen ist. Da die schweren Kaliber für ihre Aufstellung und den Rücklauf 24′ erfordern und hinter diesen Geschützen noch eine freie 12′ breite Gemeinschaft für Fuhrwerk bleiben muss, so machte er den Wallgang des Hauptwalles 3° breit, eine Dimension, die noch gegenwärtig grösstentheils beibehalten wird. Die Wälle der Raveline, Kontregarden und grossen Lünetten erhielten dagegen, weil auf ihnen weniger Bewegung stattfindet, eine halbe Ruthe weniger zur Breite.

Die äussere Böschung des Walles wurde mit einer 5′ starken Mauer verkleidet, die den fünften Theil ihrer Höhe zur Anlage erhielt und daher unten sehr stark wurde. Auf dieser Eskarpenmauer stand ein 3′ starkes Mäuerchen, Tablette [1]) genannt, welche der äussern Böschung der Brustwehr zur Verkleidung diente, und dessen Stärke in der Dicke der Brustwehr von 18′ mit inbegriffen war. Eine gleiche Bekleidung hatte das

---

[1]) Diese Tabletten scheinen später in mehreren französischen Festungen abgetragen und die äussere Brustwehr-Böschung, wie in Fig. 5. ersichtlich, von Erde aufgeführt zu sein. Bousmard giebt in den Vauban'schen Profilen die Tabletten nicht mehr an.

Ravelin, die Kontregarden und grossen Lünetten. Die Revetementsmauern wurden ferner an ihrer innern Seite durch Strebepfeiler unterstützt, deren Mittellinien 18′ von einander entfernt liegen, die 8′ dick, an der Wurzel 5′, am Schweife 3′ breit sind. Die Mauern, welche die Kehlen der Werke, so wie die Grabenscheren verkleideten, waren oben 3 — 4′ stark und mit Strebepfeilern versehen, die 4′ dick, an der Wurzel 3′ und am Schweife 2′ stark waren. Auf der rechten Seite von Fig. 1. ist ein Theil des Grundrisses sämmtlicher Revetements dargestellt.

Die Krone der Brustwehr erhielt 16″ Fall auf die Ruthe, die innere Böschung der Brustwehr 18″ Anlage, und ihre Höhe betrug 6′. Die Bank war $1\frac{1}{2}$′ hoch, 3′ breit, und ihr Anlauf erhielt mindestens die doppelte Höhe zur Anlage. Der Wallgang fiel nach dem Innern des Platzes zu um 1′, und seine innere Böschung erhielt ganze Anlage.

Wenn gleich manche der Einrichtungen der Vauban'schen Profile kriegsgemäss und mithin zweckmässig waren, so fallen doch zwei wesentliche Fehler in die Augen. Da sich nämlich das Revetement des Hauptwalles 22′ über den Bauhorizont erhebt, das Glacis aber nur 7′ hoch ist, so folgt daraus, dass der Feind schon von weitem fast 15′ von diesem Mauerwerk herunterschiessen konnte, dessen Sturz den Fall der Brustwehr nach sich zog. Kam nun der Feind auf der Krone des Glacis, wo der eigentliche Kampf beginnt, an, so war der Platz seiner Brustwehren beraubt, fast ohne alle Vertheidigung, was seinen Fall natürlich sehr beschleunigen musste.

Man kann sich nicht genug darüber wundern, wie ein erleuchteter, kriegserfahrner General einen so eklatanten Fehler bei vielen seiner Plätze wiederholen konnte. Dieser Fehler einmal begangen, kann nur durch die Verausgabung ungeheurer Summen verbessert werden, weil, wie erwähnt, nichts anderes übrig bleibt, als das entblösste Revetement durch vorgelegte Kontregarden dem feindlichen Auge zu entziehen. — Vauban begieng diesen Fehler, weil ihm daran lag, seinen Hauptwällen möglichst viel Beherrschung über das Feld zu geben, was insofern immer sehr vortheilhaft bleibt, als es dem Feinde um so schwerer fällt, das Innere seiner Trancheen gegen den Hauptwall zu defiliren, je höher letzterer ist; auch treffen alle Schüsse, von einem hohen Walle kommend, die Trancheen bohrend, durchdringen daher häufig die schwache Krone derselben; während die Schüsse des niedern Walles rasant über das Terrain fortgehen und den untern Theil der Tranchee-Brustwehr treffen, der hinreichend dick ist, um von ihnen noch durchdrungen zu werden.

Alle diese Vortheile heben aber jenen Fehler nicht auf, den Vauban vermieden hätte, wenn er das Revetement des

Hauptwalles nicht höher aufführte, als wie dasselbe durch das Glacis gedeckt wurde, also ungefähr nur 7 — 8′ über den Bauhorizont. Um aber in diesem Falle dem Revetement dennoch diejenige Höhe zu geben, welche zur Erlangung der Sturmfreiheit nothwendig war, musste der Graben demgemäss vertieft und von dem Kordenstein dieses Revetements alsdann die äussere Wall- und Brustwehr-Böschung von Erde aufgeführt werden. Dadurch wurde die Brustwehr mehr in das Innere des Platzes gerückt und der Wall erhielt mehr Breite. Die dazu erforderliche grössere Erdmenge gab der vertieftere Graben her. Nach diesen Grundsätzen hatte bereits Speckle sein Revetement angeordnet, und er steht in dieser Beziehung hoch über Vauban, der in seiner zweiten und dritten Manier diesem Fehler grösstentheils abhalf, obwohl denselben ganz zu heben, erst Vauban's berühmtem Nachfolger, Cormontaigne, vorbehalten war.

Ein zweiter Hauptfehler der Vauban'schen Profile bestand in der zu grossen Anlage seiner Bekleidungsmauern, welche deren frühzeitigen Ruin herbeiführt, denn es ist klar, dass Schnee und Regen auf eine flache Böschung zerstörender wirken müssen, wie auf eine steile. Gegenwärtig giebt man daher den Bekleidungsmauern nur $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{8}$ der Höhe zur Anlage.

Dritte Manier des Marschalls Vauban.

Fast während drei Viertheile seines ganzen Lebens wandte Vauban bei den von ihm geführten Neubauten die vorhin beschriebene erste Manier an, die, wie erwähnt, eigentlich keine neuen Werke enthielt. So lange das Glück den Waffen seines Vaterlandes lächelte, scheint es auch Vauban's Absicht gewesen zu sein, keine neuen, besonders starken Befestigungs-Methoden anzugeben, vielleicht aus Sorge, dass der Feind dieselben nachahmen könne, und dass folglich Frankreich, was bis dahin fast immer in der Offensive war, stärkere Plätze wie bis dahin findend, in seinen Belagerungen weniger glücklich sein könnte. Als aber der Krieg zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts eine für Frankreich höchst unglückliche Wendung nahm; als namentlich 1695 Namur verloren gieng und Ludwig XIV. auf die Defensive zurückgeführt ward, glaubte Vauban seine Ansichten ändern und die Befestigung durch neue Konstruktion vervollkommnen zu müssen, damit sein bedrängtes Vaterland aus dieser Kunst allen möglichen Vortheil ziehe.

Von den Fehlern der von ihm bis dahin angewandten ersten Manier, die hauptsächlich in dem Mangel guter im Voraus er-

bauter Abschnitte bestanden, tief durchdrungen, gab er zwei neue Manieren an, in denen er die Bastione vom Hauptwall vollständig trennte, und dadurch Abschnitte herstellte, auf denen die Besatzung den Sturm ruhig aushalten konnte. Da die zweite und dritte Manier nur wenig von einander abweichen, so wollen wir die dritte ausführlich darstellen und die zweite später nur skizziren.

Konstruktion. Tab. VII. Fig. 1. Auf der äussern 90^0 langen Polygonseite a b wird die 15^0 lange Senkrechte c d gestellt; durch deren Endpunkte d die Defenslinien a f und b g gezogen und auf ihnen die Länge der Facen a h und b e der detachirten Bastione, oder wie sie auch genannt werden, der Kontregarden, zu 30^0 abgesteckt werden. Aus den Schulterpunkten h und e beschrieb er mit der Entfernung h e zwischen beiden Defenslinien Kreisbogen und bestimmte dadurch die Länge der Flanken h k und e i der detachirten Bastione. Durch die äussersten Punkte k und i dieser Flanken zog er die Linie l m parallel mit a b; so bestimmten die Punkte l und m die flankirten Winkel der bastionirten Thürme des Hauptwalles. Mit der Linie l m parallel, doch $4\frac{1}{2}^0$ von ihr entfernt, zog er die Linie n o und trug von o nach p $3\frac{1}{2}^0$ für die Halbkehle seiner bastionirten Thürme; errichtete ferner in p die Senkrechte r q, machte r p $= 2\frac{1}{2}^0$ und p q $= 2^0$ lang; so war r q die Flanke dieses Thurmes und r m seine Face. Aus seinem flankirten Winkel m wurde ferner mit einem Halbmesser von $3\frac{1}{2}^0$ ein Kreisbogen beschrieben, auf dem die Linie i s als Tangente gezogen ward; so bezeichnete die Linie i s die Kontreskarpe des Grabens des Thurmes, so wie die Kehle des detachirten Bastions.

Auf der Linie n o wurde der Perpendikel t u $= 2\frac{1}{2}^0$ errichtet und durch seinen Endpunkt u die Defenslinie p x gezogen; ferner die Flanke e i des detachirten Bastions verlängert, bis sie die beiden Defenslinien in z und w schnitt, so war a′ w die halbe Kurtine, w z die Flanke des Hauptwalles und z p dessen Face.

Die Grabenschere war in der Richtung der Defenslinie b g und a f erbaut und ihre Kehle durch die Linie l m begrenzt.

Der Hauptgraben war vor den Spitzen des Bastions $7\frac{1}{2}^0$ breit und seine Kontreskarpe, die dortige Abrundung tangirend, auf die Schulterpunkte e und h alignirt.

Der halbe Mond erhielt eine Kapitale b′ c′ von $27\frac{1}{2}^0$ und seine Face c′ f′ ist auf den Punkt d′ alignirt, der vom Schulterpunkte e des detachirten Bastions $7\frac{1}{2}^0$ entfernt liegt. Die Flanken f′ e′ des halben Mondes wurden bestimmt, indem man auf der Face 5^0 und von seinen Halbkehlen $3\frac{1}{2}^0$ abschnitt. Das

Reduit erhielt eine Kapitale von $11\frac{1}{2}^0$, seine Facen liefen parallel mit denen des halben Mondes und die Flanken g' h sind bestimmt, wenn man $1\frac{1}{2}^0$ von seiner Halbkehle und 2^0 von seinen Facen abschneidet. Der Graben des Ravelins ist 5^0 breit.

Die Waffenplätze erhalten die Abmessungen der grösseren Waffenplätze der ersten Manier; ebenso der bedeckte Weg und das Glacis, auf dessen grössereu Branschen drei Traversen errichtet werden.

Profile. Die Linie G H zeigt den Durchschnitt der Facen des Hauptwalles und den Durchschnitt der detachirten Bastione. Der Wallgang beider Werke liegt 12' über den Horizont, ihre Brustwehr ist 8' hoch und erhebt sich daher 20' über den Horizont.

Das detachirte Bastion ist nur bis zum Horizont verkleidet und hat eine 12' breite Berme, auf der eine lebendige Hecke steht.

Die Linie I K L zeigt noch einmal den Hauptwall, die Grabenschere, deren Wallgang 5' unter dem Horizont liegt; das Reduit, dessen Krete 3' unter der des Hauptwalles, also 17' über den Horizont liegt; den halben Mond, dessen Brustwehrkrete 3' unter der seines Reduits, oder 14' über den Horizont und 6' über das 8' hohe Glacis liegt, dessen Anlage 10^0 beträgt.

Bastionirte Thürme. Die Krete ihrer 8' dicken steinernen Brustwehr beherrscht die Krete ihres Hauptwalles und ihrer detachirten Bastion um 2', sie liegt daher 22' über den Horizont. Da nun die Brustwehr der Thürme nur 6' hoch ist, so erhebt sich ihr Wallgang 16' über den Horizont, liegt mithin 4' höher wie der Wallgang des Hauptwalles und der detachirten Bastione. Die fernere Einrichtung dieser Thürme ist bemerkenswerth. Betrachten wir zuvörderst ihre Plattform (Wallgang). Die Brustwehr ist durchweg von Ziegeln erbaut, damit die Kugeln weniger Steinsplitter verursachen, hat aber Schiessscharten, deren Ecken aus behauenen Steinen bestehend der Besatzung sehr gefährlich werden können. Der Thurm wird an seiner Kehle durch eine Mauer geschlossen, die auf der Seite des Platzes entweder mit einer Bank oder mit Schiesslöchern versehen ist, um vom Wallgange des Hauptwalles aus die Plattformen des Thurmes bestreichen zu können. Ein 8' breites Thor führt durch diese Mauer. An den Facen ist die Brustwehr mit einer Bank zur Aufstellung für Infanterie und in den Flanken mit zwei Scharten für Kanonen versehen.

Um das Innere des Thurms genauer wahrnehmen zu können, haben wir den Grundriss desselben in Fig. 2. im vergrösserten Maassstabe entworfen. Die äussere Umfangsmauer a a a a ist auf der Sohle des Grabens 12 — 14' stark und schliesst sich an

die Bekleidungsmauer b b des Hauptwalles. Die Kehle des Thurmes wird durch die 6′ starke Mauer c c geschlossen. Unter den Facen befindet sich eine 12′ breite Gallerie, welche durch Quermauern in fünf Abschnitte d d d getheilt ist. Unter den Flanken liegen die Kasematten e e, deren jede ein Geschütz aufnimmt. Die Geschützstände treten um 3′ in die Stirnmauer hinein. In der Kehle liegt endlich ein 12′ breiter Gang f f. Alle diese Gewölbe finden ihr Widerlager nach innen auf dem grossen fünfeckigen Pfeiler, dessen Inneres aus einem langen Gewölbe E und zwei kleineren g g besteht, die als Pulverkammern dienen. Der gewölbte Gang h h führt mittelst einer Treppe in der Richtung der Kapitale in den Thurm hinab, indem er in unmittelbarer Verbindung mit der 12′ breiten Gallerie i i i steht, die sich nach den Flanken zu verengt und nach den Treppen k k auf die Brücken der detachirten Bastione führt. Die Schlussmauer des Thurmes l l wird bis auf den Wallgang verlängert und schliesst die Kehle der Plattformen. Die Quermauern, welche die Gewölbe d d von einander scheiden, so wie die Rückenmauern c c, sind mit Schiessscharten für kleines Gewehr versehen, um dem Feinde die Besitznahme des Thurmes zu erschweren. In Fig. 3. und 4. sind die Profile des Thurmes nach den gebrochenen Linien A B C und D E F dargestellt. Sämmtliche Gewölbe sind 12′ hoch, und ihr Fuss liegt 6′ über der Sohle des Grabens.

Ausser den so eben beschriebenen Defensiv-Kasematten im bastionirten Thurm ist noch die Kasematte l l zu bemerken, die unter der Flanke des Hauptwalles liegt, und in welche die Poterne 1. 1 hinabführt.

Kommunikationen. Die Poterne 2 geht durch die Mitte der Kurtine in den Hauptgraben hinab; die Poterne 3 in den bastionirten Thurm; aus diesem die Brücke 4 nach dem detachirten Bastion, von dem die Treppe 5 nach dem Hauptgraben geht. Unter den Flanken des detachirten Bastions führt die Poterne 6. 6, mittelst der Brücke 6. 7, nach der Grabenschere, zu welcher auch die Rampe 8 vom Hauptgraben hinaufführt.

Beurtheilung.

Zuvörderst muss bemerkt werden, dass die Befestigung der dritten Manier keine Erfindung Vauban's ist. Schon im Jahre 1584 gab der Italiener Castriotto [1]) und nach ihm Marchi [2]) eine

[1]) Della Fortificazione, Venezia, 1584.

[2]) Della architectura militare, Brescia, 1599.

Befestigung mit detachirten Bastionen an, von der Vauban offenbar die seinige entlehnte. Wir haben von Castriotto's Befestigung in Fig. 5. eine Skizze mitgetheilt, damit der Leser sich von dieser Thatsache selbst überzeugen möge. Statt der bastionirten Thürme hatte Castriotto deren runde, und legte einen solchen auch vor die Mitte der Kurtine. — Ein späterer Ingenieur, Namens Zanchi, gab aber statt der runden Thürme schon bastionirte an. Vauban's dritte Manier hat indessen vor Castriotto's den Vorzug, dass die einzelnen Bestandtheile derselben nach zweckmässigeren Verhältnissen entworfen sind, und die Befestigung mit guten Kavalieren und Waffenplätzen versehen ist. — Wir wollen die einzelnen Bestandtheile derselben der Reihe nach prüfen.

Detachirte Bastione. Vauban war durch zahlreiche Beispiele belehrt worden, dass alle Abschnitte, welche im Innern der Bastione während der Belagerung errichtet werden, selten oder nie den nöthigen Grad von Festigkeit erhalten, ja dass die Garnison, besonders in kleinen Plätzen, der andern zahlreichen Vertheidigungsarbeiten, so wie des feindlichen Wurffeuers wegen, oft gar nicht dazu kommt, selbst diese schwachen Abschnitte zu errichten. Vauban erkannte mithin die Nothwendigkeit, die Bastionair-Befestigung mit permanenten Abschnitten zu versehen, und schnitt daher in seiner zweiten und dritten Manier die Bastione vom Hauptwall dergestallt ab, dass erstere sehr zweckmässige Abschnitte bilden, denn es ist augenscheinlich, dass die Eroberung dieser detachirten Bastione den Fall des Platzes in keiner Weise nach sich zieht, weil der Feind hinter den Bastionen einen fast ganz unbeschädigten sturmfreien Hauptwall vorfindet. Die Grösse der detachirten Bastione macht es ferner möglich, dass die in seiner Face gelegte Bresche von einer zahlreichen Mannschaft vertheidigt und der Feind mithin zu grossen Kraftaustrengungen gezwungen wird. Gelingt es ihm aber auch, die Bresche zu ersteigen, so kann er nur mit grossem Zeit- und Menschenverlust sein Logement im Innern des Bastions herstellen, weil letzteres in allen seinen Theilen von dem sehr nahe gelegenen, bis dahin ganz intakt gehaltenen Hauptwalle mit voller Kraft beschossen wird. Dazu kommt, dass, wenn der Vertheidiger die Vorsicht hatte, um die Treppen 4 und 5 eine kleine Verschanzung oder auch nur einen Tambour zu erbauen, der ihm den Besitz jener Treppen sichert, er jeden Augenblick aus diesen Verschanzungen Ausfälle in das feindliche Logement machen kann, die um so wirksamer sein werden, als das energische Feuer des Hauptwalles sie unterstützt und ihren Rückzug deckt.

Der Hauptwall ist sehr gut konstruirt. Seine Lage hinter dem detachirten Bastion und dem Ravelin macht, dass er

der Wirkung des Rikoschettschusses fast ganz entzogen ist, eine der glücklichsten Eigenschaften, die ein Festungswerk haben kann.

Das Ravelin entspricht vermöge seines grösseren Vorsprunges seinem Zweck vollständiger wie bei der ersten Manier. Die Flanken desselben sind aber auch hier tadelnswerth. Diese vergrösserten Raveline haben offenbar dem grossen Ravelin Cormontaigne's, die wir später kennen lernen werden, zum Muster gedient.

Zu den überwiegenden Nachtheilen der dritten Manier gehört aber Folgendes: 1) Der Feind kann von der Höhe des Glacis durch die Oeffnung zwischen der Flanke h k des detachirten Bastions und der Grabenschere die Kurtine des Hauptwalles in Bresche legen, wie die Schusslinien 9. 12 und 11. 10 zeigen. Gelingt es dem Feinde, diese Bresche zu ersteigen, was allerdings schwierig, aber nicht unmöglich ist, so dringt derselbe in das Innere des Platzes, indem er die detachirten Bastione umgeht. Dieser Fehler, dem nur dadurch abgeholfen werden kann, dass man jene Oeffnung zwischen Flanke und Grabenschere durch eine grosse Traverse à la Carnot verschliesst, ist der grösste der ganzen Befestigung, weil er den detachirten Bastionen die Eigenschaft guter, permanenter Abschnitte nimmt, denn kein Werk darf auf diese Eigenschaft Anspruch machen, was vom Feinde umgangen werden kann.

2) Um die Flanken der detachirten Bastione nicht zu maskiren, muss die Grabenschere sehr niedrig gehalten werden, und deckt daher nur in einer sehr geringen Höhe das Revetement der Kurtine x w des Hauptwalles, von dessen Höhe mithin durch die Batterien im Couronnement des Glacis mehr als die Hälfte herunter geschossen werden kann.

3) Vauban bekleidete, dem Beispiele Speckle's folgend, seine detachirten Bastione nur bis zum Horizont, theils aus Oekonomie, hauptsächlich aber wohl, um keinen Theil des Revetements über die Krete des Glacis fortsehen zu lassen, damit der Feind nicht, wie in der ersten Manier, dasselbe schon durch seine entfernten Batterien herunterschiesse. Wenn diese Einrichtung lobenswerth ist, so muss die angebrachte Berme um so mehr getadelt werden, weil sie den Vertheidiger verhindert, im Innern des detachirten Bastions zweckmässige Abschnitte anzulegen, weil diese vom Feinde umgangen werden können, wenn derselbe nach Ersteigung der Bresche sich rechts und links auf der Berme ausbreitet, woran ihn die dortige Hecke schwerlich hindern wird. Die Berme ist mithin aus denselben Gründen, wie die Fausse-braye und der Rondenweg, ein für alle Mal zu verwerfen. Dasselbe gilt von der Berme des äussern Ravelins. Letztere wurde übrigens von Vauban hauptsächlich aus dem

Grunde angewandt, dass, wenn die Eskarpe durch die Breschbatterien gefällt war, die Brustwehr nicht ganz in den Graben stürzen konnte, wodurch die Vertheidigung der Bresche allerdings erleichtert wurde.

Das halbe Revetement gewährt bei 15' tiefen Gräben seiner geringen Höhe wegen keine Sicherheit gegen die Leitersteigung, und ist daher nur bei Aussenwerken anwendbar, weil, wenn diese auch durch eine Eskalade genommen werden, dies dem Feinde wenig Gewinn bringt, da ihm die, zu einem Logement nöthige sichere Kommunikation mit seinen zurückliegenden Werken mangelt. — Das Reduit im halben Monde konnte wegen Mangel an Raum kein halbes Revetement und keine Berme erhalten.

4) Die bastionirten Thürme, von denen der Hauptwall seine vornehmste Seitenbestreichung erhält, sind viel zu klein, um diesen wichtigen Zweck nur einigermaassen zu erfüllen, denn jede ihrer Flanken enthält nur zwei kasemattirte und zwei auf der Plattform freistehende Geschütze. Die steinerne Brustwehr der letzteren bleibt immer gefährlich. Die Kasematten der Thürme und der Flanken z w des Hauptwalles sind äusserst fehlerhaft konstruirt. Die Stirnmauer bildet nämlich das Widerlager des Gewölbes; mit dem Sturze der Stirnmauer fällt daher der ganze Thurm augenblicklich zusammen. Ferner sind alle diese Kasematten sehr ungenügend mit Rauchabzügen versehen, wodurch die Geschützbedienung in denselben erschwert wird [1]). Da ferner diese Thürme sehr kostbar sind (ein einziger derselben kostete in Neu-Breisach Vierzigtausend Livres), so wird ihre Anwendung gegenwärtig einstimmig verworfen. Auch scheint Vauban selbst von ihnen später zurückgekommen zu sein. — Man hat übrigens um so mehr Ursache, sich über die schlechte Anlage der Kasematten dieser Thürme zu wundern, als Vauban an dem Schlosse von Toreau in Bretagne Kasematten aufführte, welche hinten zur Abführung des Rauchs ganz offen und überdem sehr zweckmässig konstruirt waren. — Wir werden später

---

[1]) Die Behauptung mehrerer französischen Ingenieure, dass die Geschützbedienung in diesen kasemattirten Thürmen durch den Rauch absolut unmöglich werde, ist durch Versuche, die in neuerer Zeit unter dem General Des Noyers und einer dazu ernannten Kommission in Neu-Breisach stattfanden, gründlich widerlegt worden. Es wurden nämlich aus einer Flanke des Bollwerk-Thurmes aus zwei 4pfündigen Kanonen in funfzehn Minuten fünf und zwanzig Schüsse gethan, ohne dass der Rauch einem der Anwesenden lästig war. Als darauf, ebenfalls in funfzehn Minuten, fünf und dreissig Schüsse geschahen, und man sich dabei zum Abfeuern der Kanonen der Zündlichter bediente, war der Rauch dichter und mit einem unangenehmen Schwefelgeruch verbunden, der durch die Zündlichter entstand. Nichtsdestoweniger aber hinderte auch dieser Rauch keineswegs den fortgesetzten Gebrauch des Geschützes.

die Abänderungen kennen lernen, welche Cormontaigne zur Verbesserung der dritten Manier Vauban's vorschlug, und deren Anwendung die so eben bemerkten Fehler grösstentheils abhilft.

Vauban's zweite Manier.

Die zweite Manier, von der wir in Fig. 7. eine Skizze geben, unterscheidet sich von der beschriebenen dritten hauptsächlich dadurch, dass die Polygonseite, die detachirten Bastione, so wie die Raveline und Thürme kleiner waren. Ferner hatte das Ravelin kein Reduit und der Hauptwall keine Flanken, sondern verband in gerader Linie die beiden Thürme.

Ueber die Verdienste Vauban's als Ingenieur und über seinen Einfluss auf die Theorie und die Anwendung der Befestigungskunst in Frankreich und in andern europäischen Staaten.

Bei der Würdigung des Verdienstes eines Ingenieurs hat die Kritik besonders zwei Gesichtspunkte festzuhalten. Der erste besteht in der Untersuchung der Frage: inwiefern war die Befestigungsmethode, deren sich der Ingenieur bediente, seine eigne Erfindung? Der zweite in Beantwortung der Frage: inwiefern verstand der Ingenieur die von ihm gebrauchte Manier dem Terrain anzupassen?

Neue Manieren hat Vauban eigentlich nicht erfunden. Wir haben im Gegentheile gesehen, dass er fast sämmtliche Bestandtheile der von ihm angewandten Befestigung von ältern Ingenieuren entlehnte. Von Pagan nahm er viel für die allgemeinen Verhältnisse seines Umrisses und das doppelte Ravelin; von Floriani die Grabenschere; von Dillich die Tenaillons; von Castriotto die Idee der detachirten Bastione; von Zanchi die bastionirten Thürme etc. Wenn daher Vauban auf den Ruhm eines Erfinders neuer Manieren verzichten muss, so wird ihm dafür der bei weitem höhere zu Theil, die schwierige Kunst der Anwendung der Befestigung auf das Terrain in einem Grade besessen zu haben, wie kein Ingenieur weder vor noch nach ihm, und der Besitz dieser Kunst ist es eigentlich, die den wahren, den höhern Werth des Ingenieurs begründet. — Die grosse Anzahl der vorhandenen Befestigungsmanieren lehrt uns, dass deren neue zu

erfinden eben nicht sehr schwierig, dass dies die Sache eines nicht seltenen Talentes sei. Die Kunst der Anwendung der Befestigung auf das Terrain findet sich aber nur bei wenigen Ingenieuren in einem ausgezeichneten Grade, weil sie eben weniger durch bestimmte lehrbare Grundsätze, als durch angeborenes Talent gehandhabt wird. Dies Talent der Anwendung ist es daher auch, was den wahrhaft künstlerischen Theil der Theorie ausmacht, und wodurch sich das Genie Vauban's manifestirte.

Er studirte bei jedem Entwurfe vor allem die Natur, und sie war es, die ihm die zu nehmenden Maassregeln vorschrieb. Während die Italiener mit geistloser pedantischer Strenge ihre regelmässigen Konstruktionen rücksichtslos auf das unregelmässige Terrain anwandten, während sie Thäler ausfüllten und Berge durchschnitten, um ihre Wälle auf Vertiefungen zu errichten und ihre Gräben auf Bergen zu graben, wusste Vauban mit unglaublicher Gewandtheit und wahrhaft genialem Ueberblicke durch eine combinirte Erniedrigung und Erhöhung der verschiedenen Theile seiner Umrisse, das Innere der Festungen dem Auge des äussern Beobachters zu entziehen, ohne die ungeheure Anschüttung oder Terrain-Erniedrigung der Italiener nöthig zu haben, wodurch enorme Kosten erspart wurden. Er wusste ferner der äussern Terrainbeherrschung zu entgehen, indem er seine Traces dergestalt in schiefer Linie gegen dieselbe führte, dass eine Enfilade dieser Traces unmöglich wurde, und er sich mithin nur von vorn gegen das directe Feuer zu decken hatte. Diese Benutzung des Terrains, oder vielmehr der Gehorsam gegen die Gesetze, welche dasselbe ihm vorschrieb, musste natürlich in allen Vauban'schen Befestigungen einen hohen Grad von Unregelmässigkeit erzeugen. Man sieht bei ihm Fronten von sehr verschiedenen Grössen, und Bastione von allen möglichen Formen, mit geradlinigen oder konkaven Flanken, mit oder ohne Orillons; man sieht nicht allein gerade Kurtinen, sondern auch andere, welche nach innen oder aussen gebrochen sind, je nachdem dies die Vortheile erheischten, welche man über den Angriff erlangen wollte. Er erbaute durchaus regelmässige Plätze, und befolgte bestimmte Befestigungs-Manieren nur dann, wenn das Terrain eine vollkommene regelmässige Ebene bildete. Fontenelle, in seiner Lobrede auf ihn, charakterisirt sein Genie folgendermaassen: „Es scheint, dass er das Geheimniss seiner Kunst durch die Menge von Werken habe verrathen müssen, die aus seinen Händen hervorgegangen sind. Auch hat er Bücher veranlasst, deren Titel die Manier anzugeben versprach, wie man nach Vauban befestigen solle; aber er selbst hat stets behauptet und seine Praktik gezeigt, dass er gar keine Manier hatte. Jeder verschiedene Platz vermochte ihn zu einer neuen Manier, so wie es die ver-

schiedenen Umstände der Grösse, der Lage und des Terrains erforderten."

Vauban war nie der Lobredner seiner Werke; nichtsdestoweniger sah er mit Selbstliebe auf seine zweite und dritte Manier. Erstere wurde 1688 bei Landau und 1684 bei Bedfort, letztere 1698 bei Neu-Breisach angewandt. Als er den Plan von Landau dem Könige überreichte, geschah dies mit den Worten: „Sir, meine Kunst würde nicht ausreichen, diesen Platz zu erobern." Vauban wurde aber in diesem Selbstvertrauen bitter getäuscht, denn Landau wurde trotz der detachirten Bastione und der bastionirten Thürme vier Mal erobert, nämlich 1702, 1703, 1704 und 1713. Vielleicht trug diese traurige Erfahrung dazu bei, dass Vauban selbst in der 1706 von ihm geschriebenen Abhandlung: „Von der Vertheidigung der Festungen," dazu rieth, statt der kasemattirten Thürme kleine Bollwerke zu bauen, ein Rath, der insofern von grosser Wichtigkeit war, als er vielleicht dazu beitrug, die Anwendung der Kasematten in Frankreich ganz in Verruf zu bringen.

Der gänzliche Mangel von Defensiv-Kasematten in Vauban's erster, und ihre beschränkte Anwendung in seiner dritten Manier, gereichen übrigens der ganzen Vauban'schen Befestigung zum entschiedensten Vorwurfe, denn zahlreiche Kasematten sind jedem Platze, ganz abgesehen von der Verstärkung, welche sie der Vertheidigung verleihen, insofern sehr wichtig, als sie dem Soldaten eine sichere Unterkunft gewähren, der ohne eine solche bei dem feindlichen Wurffeuer unaufhörlich geängstigt, keine Gelegenheit findet, sich von seinen Anstrengungen auszuruhen. Auch bedarf jede Festung zur Aufbewahrung ihrer Bedürfnisse viel bombensichere Räume. Will man nun zu diesem Zwecke in den Vauban'schen Festungen Magazine oder Kasernen aufführen, so führt dies zu enormen Kosten, welche mit denen zur Erbauung des Platzes kaum zu erschwingen sind. Wir werden später sehen, wie Montalembert alle diese Inconvenienzen zu beseitigen wusste, indem er seine Befestigung mit zahlreichen Kasematten versah, welche den dreifachen Zweck in sich vereinigen: „Zur Vertheidigung des Platzes wesentlich beizutragen, dem Soldaten eine bombensichere Wohnung zu gewähren, und als Magazine für die Vertheidigungsbedürfnisse benutzt werden zu können."

Die Art der Kriegführung zur Zeit Ludwig's XIV. gab den Festungen einen sehr entscheidenden Einfluss auf die Operationen im Felde. Besonders glaubte man zur Sicherung der Grenzen nicht genug Plätze haben zu können. Frankreich umgab sich unter der Regierung Ludwig's XIV. und XV. mit einer dreifachen Reihe von Festungen, die dem Feinde allerdings eine mächtige Schranke entgegen stellte. Vauban war der Schöpfer dieses

Grenzbefestigungs-Systems. Im Jahre 1705 zählte er im Ganzen dreihundert feste Plätze; nämlich 119 Städte, 58 Schlösser oder Forts, 34 Citadellen, 57 Sternschanzen und 29 Redouten, zu deren Besatzung in Friedenszeiten 172 Bataillone nöthig waren. Als es sich später zeigte, dass die Finanzen des Staats die permanente Unterhaltung dieser zahlreichen Plätze nicht mehr tragen konnten, liess man einen beträchtlichen Theil derselben ganz eingehen, und theilte die andern, die man fortbestehen liess, in drei Klassen. Zu der ersten Klasse wurden solche Plätze gezählt, die bei einem entstehenden Kriege von besonderer Wichtigkeit zu sein schienen, sie sollten daher auch permanent im Vertheidigungszustande erhalten und nöthigenfalls verstärkt werden. Die minder wichtigen Festungen der zweiten Klasse sollten in ihrer bestehenden Verfassung ohne neue Verstärkung erhalten werden, während für die noch unbedeutenderen Plätze der dritten Klasse nur sehr wenig geschah.

Zur ersten Klasse gehörten folgende 48 Festungen: Calais, Gravelines, Dünkirchen, Bergen, St. Omer, Lille, Douai, Valenciennes, Condé, Maubeuge, Philippeville, Charlemont, Givet, Mezieres, Sedan, Montmedy, Longwy, Thionville, Metz, Saarlouis, Bitsch, Landau, Strassburg, Neubreisach, Huningen, Besançon, Fort Barraux, Grenoble, Briançon, Mont Dauphin, Antibes, Toulon, Forts von Marseille, Perpignan, Fort Vendées, Montlouis, St. Jeanpied-de-port, Bayonne, Blaye, die Insel Oleron, la Rochelle, die Insel Rhé, Belle isle, Fort-Louis, Brest, St. Malo, Cherbourg und Havre de Grace. Die dazu gehörenden sieben Posten waren: Fort-sluys, Pierre Chatel, Queras, die Forts Cette, Bellegarde und Medoc, die Insel Aix und la Hogue.

Zur zweiten Klasse wurden dagegen 27 Festungen gezählt, nämlich: Boulogne, Ardres, Aire, Bethune, Arras, Bouchain, Cambray, le Quesnoi, Landrecies, Guise, Avesnes, Rocroi, Verdun, Marsal, Weissenburg, Fort-Louis am Rhein, Pfalzburg, Schletstädt, Befort, Embrün, Entrevaux, St. Tropez, Collioure, Navarreins, Rochefort, l'Orient, Grandville. Die zugehörigen 40 Posten waren: Die Citadelle von Montreuil, St. Venant, Bavai, Marienbourg, das Schloss Bouillon, Carignan, Stenay, Rodemachern, Sierk, Lauterburg, Petite-Pierre, Fort-Mortier, Landskrone, das Schloss Blamont, das Schloss Joux, St. Vincent, Val-de-Barcelonette, Colmar, die St. Margarethen-Insel, die Hieren, die Citadelle St. Esprit, Aiquemorte, das Fort Breskou, das Fort des Bains, Prats de Mollo, Ville Franche, Fort Socoa, Fort Chapus, Fouras, das Schloss Niort, das Schloss von Nantes, die Insel Höedic und Quat, die Insel Grouais, Concarneau, das Schloss Taureau, das Schloss Chateau-neuf, das

Schloss von Caen, das Schloss von Dieppe und die Batterien und Verschanzungen an den Küsten.

Zur dritten Klasse wurden endlich 22 Festungen gerechnet: Abbeville, Montreuil, Hesdin, Doulens, Bepaume, Amiens, Peronne, Hamm, St. Quintin, la Fère, Toul, Nancy, Hagenau, Auxonne, Salins, Valence, Seyne, Sisteron, Béziers, Narbonne, Carcassonne und Carentan. Die zugehörigen 9 Posten waren: Fort Mardyk, Lichtenberg, Fort Alais, Peccais, die Citadelle von Montpellier, das Schloss Salzas, die Schlösser Lourdes, Dax und Brouage.

Unter Napoleon wurde jedoch ein grosser Theil dieser Festungen entweder gar nicht unterhalten, oder vollständig geschleift.

Wenn man gleich nicht in Abrede stellen kann, dass viele dieser Plätze Frankreich grosse Dienste geleistet haben, so hat dieser Staat durch die übertriebene Menge seiner Festungen doch auch sehr gelitten. Die auf ihre Anlage und spätere Erhaltung verwandten enormen Kosten legten schon unter Ludwig XIV. den Grund zu der totalen Zerrüttung der Staats-Finanzen, von der sich Frankreich im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts nicht wieder erholen konnte, und welche die nächste Veranlassung zur Revolution gab. — Ausserdem hat die grosse Anzahl dieser Plätze noch den Nachtheil gehabt, dass sie ihrer zahlreichen Besatzungen wegen, besonders in früheren Zeiten, die Armeen, welche zu Operationen im freien Felde bestimmt waren, nothwendig schwächen und mithin deren Thatkraft lähmen mussten. — Gegenwärtig zieht man es daher allgemein vor, wenig, aber grosse und starke Festungen zu haben.

Vauban's Einfluss erstreckte sich nicht blos über Frankreich. In allen andern Staaten und überseeischen Provinzen wurden viele Festungen mehr oder weniger nach seiner Methode gebaut. Da nun jedem Offizier daran gelegen sein muss, besonders diejenigen Befestigungs-Maximen kennen zu lernen, welche bei wirklich bestehenden Festungen am häufigsten angewandt wurden, so folgt daraus, dass das Studium der Vauban'schen Grundsätze noch in diesem Augenblicke von der höchsten Wichtigkeit ist, denn kein Ingenieur hat je so viel gebaut, wie er; es folgt ferner daraus, wie unrecht die Herren Lehrer thun, welche über die neuen Theorien Montalembert's die Grundsätze Vauban's vernachlässigen.

Literatur.

Ueber seine verschiedenen Befestigungs-Methoden hat Vauban selbst nichts geschrieben. Mehr oder weniger Aufschluss über dieselben findet sich aber in folgenden Werken:

1) Memoires pour fortifier selon Vauban, par Mr. Du Fay, à Paris, 1681, 1752.

2) Du Fay, véritable manière de bien fortifier de Vauban, à Amsterdam, 1691, 1692.

3) Manière de fortifier de Vauban, mise en ordre par du Fay, à Amsterdam, 1718.

4) Manière de fortifier de Mr. de Vauban, par Mr. le chevalier de Cambray, Amsterdam, 1689, 1692. (français et allemand.)

5) Manière véritable de fortifier par Vauban, mis en ordre par du Fay, et le chevalier de Cambray, à Amsterdam, 1748. à Paris 1771.

6) Vauban, le directeur général des fortifications, à la Haye, 1683, 1685.

7) Manière de fortifier de Mr. de Vauban, par Mr. Herbert, à Paris, 1689.

8) Nouveau traité de géometrie et fortification par Mr. de Vauban, à Paris 1695.

9) La science des ingénieurs, dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile, par Mr. Bélidor, à Paris, 1729, 1749, 1813.

10) Deidier, le parfait ingénieur français, ou la fortification offensive et défensive. Nouv. édit. à Paris, 1742, 1747; à Leipzic, 1762; auch deutsch ebendaselbst und zu Wien.

11) Essai général de fortification et d'attaque et défense des places, par Mr. de Bousmard, 4 Tom. à Berlin, 1797 — 1799; à Paris in 8vo. 1814 — 15. (Deutsch von Kosmann, 8vo. Berlin, 1800.)

12) Traité complet de la fortification des places de guerre, par un capitaine du corps de génie, à Paris, 1792. (St. Paul.) 1800. 1809. 1818.

13) Elémens de fortification, par Bélaire, général de division, à Paris, 1793.

14) Vauban's Methode zu fortifiziren, durchaus in Kupfer gestochen von Heckenauer, Cöln, 1704.

15) Freundlicher Wettstreit der französischen, holländischen und deutschen Kriegsbaukunst, von L. C. Sturm, Augsburg 1718, 1740.

16) Teutschredender Vauban, Mainz 1696, 1702.

17) Sturm, der wahre Vauban, oder der von den Deutschen und Holländern verbesserte französische Ingenieur, Nürnberg, 1761.

18) L. C. Sturmii wahrhaftiger Vauban, franz. und deutsch, Frankf. a. d. Oder, 1703.

19) Andr. Böhm's gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst, Frankfurth a. M. 1776. 1779.

20) Karl Aug. Struensee's Anfangsgründe der Kriegsbaukunst, Liegnitz, 1771. 1786. Verkürzt und abgeändert durch Krebs, Koppenhagen, 1797.

Es muss hiebei ausdrücklich bemerkt werden, dass alle diejenigen dieser Werke, welche Vauban's Namen tragen, nicht von ihm sind. Er selbst schrieb nur folgende zwei Werke:

1) Traité des siéges et de l' attaque des places, par le Maréchal de Vauban. Nouvelle édition entièrment conforme au manuscrit présenté par l'auteur au Duc de Bourgogne; publiée avec l'autorisation de S. Exl. le ministre de la guerre, M. le vicomte de Caux, Lieutenant-général au corps royal du génie, par M. Augogat, chef de bataillon du génie. Paris 1829.

Dies Werk wurde zu Anfang des spanischen Erbfolgekrieges ausgearbeitet, im Manuskript dem Herzoge von Bourgogne gewidmet und als Geheimniss bewahrt, damit die Feinde Frankreichs die darin enthaltenen Lehren nicht benutzen möchten. Im Jahr 1737 gelang es indessen dem Buchhändler Hondt im Haag, sich eine Kopie desselben zu verschaffen, die unter dem Titel: Traité de l'attaque et de la défense des places par le maréchal de Vauban, à la Haye 1737, erschien, und die 1742 ebendaselbst eine neue Auflage erhielt. Diese Kopie enthält ziemlich richtig Vauban's Original, so weit dasselbe den Angriff der Plätze betrifft. Von Vauban's Abhandlung über die Vertheidigung ist aber in dieser Ausgabe nichts enthalten, sondern statt ihrer eine Abhandlung des Ingenieurs Deshoulières gegeben, die 1675 geschrieben wurde. Spätere Ausgaben des Vauban'schen Originals durch Jombert und Foissac sind beide viel unvollständiger, indem ganze Kapitel des Originals in ihnen fehlen. Im Jahr 1826 unternahm endlich der Ingenieur Major Augogat die oben angegebene Herausgabe, indem er ein Manuskript des Originals zum Grunde legte, welches sich im Besitz des Depots der Fortifikation befindet, und wahrscheinlich dasselbe ist, welches Vauban dem Herzoge von Bourgogne überreichte.

2) Traité de la défense des places, par le maréchal de Vauban; nouvelle édition, augmentée des agenda du maréchal sur l'attaque et la défense, et de ses notes critiques sur le discours de Deshoulières relatif à la défense; publiée avec l'autorisation du ministre de la guerre par M. le baron de

Valazé. Paris 1829. Dies Werk wurde von Vauban gegen das Ende des Jahres 1706 nach den verlorenen Schlachten von Hochstaedt und Ramillies zusammengestellt. Es war zunächst für den Gebrauch der Festungskommandanten bestimmt, und wurde von der Regierung geheim gehalten. Wie eben erwähnt, ist dasselbe in dem Buche: De l'attaque et de la défense des places par le maréchal Vauban, welches der Buchhändler Hondt 1737 im Haag herausgab, nicht enthalten; sondern alles, was in diesem Werke über die Vertheidigung gesagt wird, aus der Abhandlung des Ingenieurs Deshoulières genommen, die 1675 geschrieben wurde. Da nun diese Abhandlung in Frankreich nicht im Drucke erschien, und dort überhaupt nur wenig bekannt wurde, so glaubte man Hondt's Versicherung, treue Kopien des Vauban'schen Originals zu besitzen, auch in Frankreich. Die im Jahre 1769 veranstaltete Herausgabe Jombert's: Traité de la défense des places par le maréchal de Vauban, Paris 1769, enthält ein Gemisch des Manuskriptes von Deshoulières und Vauban. Nach dieser Ausgabe sind die beiden andern bearbeitet, welche 1779 und 1795 erschienen. — Endlich unternahm der französische General Valazé im Jahr 1829 die oben angegebene Herausgabe des wahren Textes des Vauban'schen Originals, welches sich ebenfalls im Fortifikations-Depot zu Paris befindet.

Manier von Cormontaigne.

Unter den Ingenieuren, welche in Frankreich auf Vauban folgten, ist vor allen Cormontaigne bemerkenswerth.

Louis von Cormontaigne. Ritter des Ludwig-Ordens, Maréchal-de-Camp, Direktor der Befestigungen von Thionville, Longwy, Bitche und Verdun, wurde 1696 geboren, trat 1713 in Militair-Dienste und 1715 in das Ingenieur-Corps, wo er sich bald durch mehrere fortifikatorische Abhandlungen bemerkbar machte. 1728 wurde er nach Metz geschickt und führte dort die schönen, doppelten Kronwerke von Belcroix und Moselle aus, die seinen Ruf begründeten. Er that sich später in den Belagerungen von Traerbach und Philippsburg hervor, und hatte 1738 die Genugthuung, dass seine bei Metz angewandte Manier auch bei dem Kronwerke Yutz zu Thionville ausgeführt ward. 1744 wohnte er den Belagerungen von Menin, Ypern, la Knoque, Furnes, Freiburg und Tournai bei, deren Angriff er zum Theil leitete, und starb 1752 nach einer thatenreichen und ehrenvollen Laufbahn.

Nächst seinen ausgeführten Bauten waren es besonders die Memoiren über die Befestigungskunst, welche seinen Ruf in Frankreich feststellten, der sich bald über ganz Europa verbrei-

tete. Jene Memoiren lagen später den Vorlesungen zum Grunde, welche in der 1750 gestifteten Ingenieur-Schule zu Mezieres gehalten wurden, und haben mithin sehr viel zur Belehrung des französischen Ingenieur-Korps beigetragen.

Cormontaigne machte keinen Anspruch auf eine von ihm erfundene Manier, sondern will seine Methode nur als eine Verbesserung der ersten Vauban'schen Methode angesehen haben [1]).

Konstruktion. Fig. 4. Tab. VIII. Cormontaigne giebt der Polygonseite a b 90°, der Senkrechten c d 15°, der Bastionsface a e 30° Länge, und bestimmt, wie Vauban, die Flanke f g durch einen Kreisbogen, der aus dem Schulterpunkte e mit e f zwischen den Defenslinien beschrieben wird. Die Kurtine wird vom Punkte g eine Ruthe nach Aussen gezogen.

Die Grabenschere erhält überall $3\frac{1}{2}$° Breite, ist 3° von der Kurtine und $2\frac{1}{2}$° von den Flanken entfernt, und erhält durch diese Konstruktion eine kleine Kurtine h i, die über die Defenslinien vorspringt.

Der Hauptgraben ward nur $7\frac{1}{2}$° breit gemacht und seine Kontreskarpe nach der innern Bastionsschulter k alignirt.

Die Kapitale des Ravelins sprang 24° über die Polygone a b vor, also 3° mehr, wie bei Vauban's dritter Manier; seine Facen wurden nach dem Punkte l gerichtet, der $7\frac{1}{2}$° vom Schulterpunkte e entfernt lag. — Die Facen des Reduits im Ravelin sind $7\frac{1}{2}$° von den Facen des letztern entfernt; seine Flanken werden senkrecht auf die Polygonseite gestellt, bis auf 4° vergrössert und seine Kehle endlich zwischen den Endpunkten seiner Brustwehrkrete durch eine gerade Linie parallel mit der Polygonseite abgeschnitten, damit die in dieser Kehle liegende Treppe nicht von den feindlichen Kontrebatterien auf dem Glacis vor dem Bastion beschossen werden konnte.

Die Halbkehlen der Waffenplätze wurden auf $11\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$° und ihre Facen auf $13\frac{1}{2}$ — 15° vergrössert. Die Reduits m o in den Waffenplätzen erhielten 10° zur Halbkehle, und ihre Spitze wurde in dem Punkte o gelegt, welcher der Durchschnittspunkt der Kapitale des Waffenplatzes und der Linie p q ist, die von dem Schulterpunkte p nach der Ravelinsspitze gezogen wird. Der Graben von diesem Reduit war 15′ breit.

Der bedeckte Weg behielt die Einrichtungen Vauban's, nur wurden die Echancruren der Traversen 13 — 14′ breit und in dem Glacis sägeförmig eingeschnitten.

---

[1]) Man begreift unter Cormontaigne's Manier die durch diesen Ingenieur verbesserte erste Manier Vauban's, obwohl Cormontaigne auch die dritte Manier Vauban's abänderte, welche aber in dieser ihrer verbesserten Gestalt nie angewandt wurde.

In den Bastionen, welche dem Angriff besonders ausgesetzt waren, legte Cormontaigne permanente Abschnitte an. Dieselben wurden zuweilen wie r s t so weit vor gelegt, dass der ganze Wallgang der Bastionsflanken frei blieb, und der Graben nur so breit gemacht, dass seine Kontreskarpe nicht über den Punkt l hinausging; oder es wurden auch die Abschnitte u v v v v w soweit zurückgezogen, dass die Flügel der Kurtine nicht hinter den Abschnitten durch die Oeffnung zwischen Tenaille und Bastionsflanke in Bresche geschossen werden konnten, wie die Linie e w anzeigt[1]). — Diese Abschnitte an der Kehle erhielten, wie bei Vauban, den Umriss einer kleinen Bastionsfront, deren Polygonseite von dem Kordonstein des Hauptwalles an gerechnet wurde. Die Senkrechte dieser kleinen Front erhielt $\frac{1}{7}$ und ihre Bastionsface $\frac{2}{7}$ jener Polygonseite; die Flanken standen senkrecht auf den Defenslinien; die Gräben waren an den Enden $3\frac{1}{2}^0$ breit und ihre Kontreskarpe wurde auf den Bastionsschultern alignirt. Die Brustwehren dieser Abschnitte wurden nur 12 — 15′ dick, da nach Cormontaigne's Ansicht der Feind in das Bastion nicht 24 Pfünder, sondern höchstens 16 Pfünder bringen kann, weil dies Geschütz die Bresche hinaufgeschafft werden muss. —

Damit der Abschnitt u v v v v w nicht die Flanken des Hauptwalles verkürze, wurde, wo ein solcher angelegt ward, die Kurtine um 2^0 zurückgezogen, wie die punktirte Linie u x andeutet, und damit ferner der Feind längs der Linie u x, die Bekleidungsmauer des Hauptwalles nicht als Uebergang über den Abschnittsgraben benutze, erhielt diese Mauer an jenem Punkte einen spitzen Sattel. Endlich wurde vor der Kontreskarpe jedes Abschnitts ein bedeckter Weg nebst Waffenplatz gelegt, in dem sich die Truppe versammelt, welche zum Ausfall gegen das feindliche Logement auf der Höhe der Bresche bestimmt ist, wie solches bereits in Fig. 2, Tab. VI, im Abschnitte r s t angegeben ward.

Wenn Cormontaigne die Anwendung eines Kavaliers y z a′ für nöthig erachtete, so lagen dessen Facen und Flanken parallel mit denen des Bastions. Der Fuss der unverkleideten äussern Böschung dieser Kavaliere war aber um die Breite des Wallganges des Hauptwalles von der Brustwehrkrete des Bastions entfernt. Lagen dagegen die Kavaliere auf Bastionen, welche einem Angriffe besonders ausgesetzt waren, so bekleidete Cormontaigne die Facen des Kavaliers, und zog sie soweit von den Facen des Bastions zurück, dass er vor dem Kavalier einen 3^0 breiten Graben anlegen konnte, und dass der Wallgang der Bastionsfacen dennoch die gewöhnliche Breite behielt. Ferner

---

[1]) Der in punktirten Linien gegebene Abschnitt u v v v v w ist in Tab. IX, Fig. 1, l m n, in der Zeichnung ausgeführt.

verwandte er in diesem Falle die Facen des Bastions mit denen des Kavaliers durch den Abschnitt b′, vor dem ein 3° breiter Graben lag, dessen Eskarpen ebenfalls mit Stein revetirt waren.

Profile. Die Linie A B zeigt den Durchschnitt des Kavaliers, seines Grabens, der Bastionsfacen, des Hauptgrabens, des Reduits im einspringenden Waffenplatze, seines Grabens und des Glacis an.

Die Linie C D zeigt das Profil der Kurtine, der Grabenschere, des Ravelin-Reduits und des Ravelins. Vor dem Bastione und den eingehenden Waffenplätzen liegt die Glaciskrete 8′, vor dem Ravelin aber nur $7\frac{1}{2}$′ über den Horizont. Die Brustwehrkrete der Abschnitte in den Bastionen erhob sich an den Endpunkten 18′, an der Kurtine aber nur $16\frac{1}{2}$′ über den Horizont, während ihr Kordenstein 8′ über und die Sohle ihres Grabens 5′ unter dem Horizont lagen. — Die verschiedenen Grabentiefen sind auf den Profilen angegeben, doch ist dabei zu merken, dass nur der Hauptgraben und der des Ravelins, wenn es das Terrain gestattete, bis unter den Wasserhorizont versenkt, alle andern hingegen stets trocken erhalten werden, dass mithin auch letztere nicht immer die in den Profilen angegebenen Tiefen erhalten können.

Die Brustwehren sind überall $7\frac{1}{2}$′, die 4′ breite Bank 3′ hoch. Alle Wallgänge senken sich nach Innen um 6″. Die Krone der Brustwehr hat 16″ Fall auf die Ruthe und das Glacis 6″; die innere Böschung der Brustwehr $\frac{1}{3}$ und die äussere Böschung die ganze Höhe zur Anlage. Längs des Fusses dieser Böschung bildete der Kordenstein eine 2′ breite Berme. Die Krete der Brustwehr aller dieser Werke stieg gegen den ausspringenden Winkel mit jeder Ruthe Länge um 3‴, wodurch die Wirksamkeit des Rikoschettschusses einigermaassen gehemmt wurde. Der Wallgang des Hauptwalles war $3\frac{1}{2}$°, der der Aussenwerke aber nur $2\frac{1}{4}$° breit.

Kommunikationen. Aus dem Innern des Platzes führen Poternen [1]) in die Gräben des Kavaliers und von dort die Treppen 1. 1 auf den Wallgang der Facen des Bastions. Ist ein Bastion statt des Kavaliers mit einem Abschnitt u v v v v w versehen, so wird die Gemeinschaft über den Graben dieses Abschnittes dadurch hergestellt, dass man auf dem Punkte c′ des

---

[1]) Die Lage und Beschaffenheit dieser Poternen konnte in der Zeichnung nicht näher angegeben werden, da Cormontaigne sich nicht specieller über dieselbe erklärt. Wahrscheinlich aber hatte diese Poterne eine ähnliche Beschaffenheit wie diejenige, welche in der Befestigung der Schule von Mezières unter dem Kavalier fortführt. Man sehe darüber diese Befestigung, Tab. IX. Fig. 1.

Grabens steinerne Pfeiler errichtet und auf diesen einen Wallgang anschüttet, der die Kurtine mit den Flanken verbindet. Sobald sich aber der Feind auf der Bresche des Bastions festsetzt, werden jene Pfeiler gesprengt, und aus der Erde des auf ihn ruhenden Wallganges die Brustwehren des Abschnitts auf diesen Punkt geschlossen, Unter der Kurtine führt eine Poterne 2. 2 nach dem Hauptgraben. Ist letzterer nass, so wird die Gemeinschaft, wie bei Vauban, durch Brücken und Fahrzeuge, deren Hafen hinter der Grabenschere liegt, unterhalten. Unter den Flügeln des Reduits des Ravelins geht die Poterne 3. 3 in den Graben des Reduits, und die Poterne 4. 4 in die Gräben der Reduits der Waffenplätze, aus denen kleine Treppen in den bedeckten Weg führen. — Eine doppelte Kaponiere verband die Grabenschere mit der Kehle des Reduits im Ravelin; die Poterne d führte unter die Grabenschere in diese Kaponiere. Halbe Kaponieren sichern die Gemeinschaft über den Ravelinsgraben. Die übrigen Kommunikationen mittelst Treppen und Rampen sind in der Zeichnung ersichtlich.

Beurtheilung.

Cormontaigne's Methode wird mit Recht noch in diesem Augenblick von der Mehrzahl der Ingenieure als ein Muster der Bastionair - Befestigung betrachtet. Seine Vorschläge sind fast ohne Ausnahme als wesentliche Verbesserungen der Vauban'schen Manieren anzusehen.

Bastione und Abschnitte. Die grosse Räumlichkeit derselben lässt die Anlage kräftiger permanenter Abschnitte zu, deren Nothwendigkeit Cormontaigne zu den ersten Anforderungen der Befestigung zählt. Der Abschnitt r s t in dem vordern Theile des Bastions hat den Vorzug geringerer Baukosten, dagegen den Nachtheil, dass derselbe vielleicht schon von der Höhe des Glacis aus in Bresche zu legen ist. Der Feind kann nämlich, wie die Schusslinien 5. 6, 7. 8, 7. 8 zeigen, das Mauerstück l 7 der Bastionsfacen vom Glacis aus zusammenschiessen. Sobald aber dasselbe in den Graben fällt, sieht der Feind das Stück t 7 der Bekleidungsmauer des Abschnittes, und kann diesen mithin in Bresche legen. Ausserdem nimmt dieser Abschnitt einen bedeutenden Theil im Innern des Bastions ein, und ist folglich der Vertheidigung desselben hinderlich. Endlich werden die Vertheidiger auf seinem Wallgange von den feindlichen Kontrebatterien durch die Schiessscharten der Flanken in den Rücken getroffen, wie die Schusslinie 9. 10 angiebt. Der Abschnitt r s t scheint daher nur dann anwendbar, wenn die Fronten in fast gerader Linie neben einander liegen, wo der Feind wegen der gegenseitigen Richtung der Kontre-

skarpe des Hauptgrabens keine Kontrebatterien gegen die Bastionsflanken errichten kann.

Der Abschnitt u v v v v w kostet zwar viel, erfüllt aber auch dafür seinen Zweck, denn da der Feind durch das Ravelin und das Reduit m o des Waffenplatzes verhindert wird, von irgend einem Theile des Glacis aus die Flügel der Kurtine in Bresche zu legen, wie es in der ersten Manier Vauban's der Fall war, so kann dieser Abschnitt nicht vom Feinde umgangen werden. Derselbe kann zwar nach Eroberung des Reduits m o, im Innern dieses Werkes eine Batterie bauen, um in den Flügeln der Kurtine Bresche zu schiessen, allein diese Bresche kann nie ausserhalb der Linie c w gelegt, und mithin der Abschnitt auch nicht in diesem Falle umgangen werden.

Kavaliere. Da sich der Wallgang des Hauptwalles nur $10\frac{1}{2}'$ über den Horizont erhob, so waren Kavaliere sehr häufig nothwendig, nicht allein um Vertiefungen im vorliegenden Terrain einzusehen, sondern auch um die Ausführung der feindlichen Tranchee-Arbeiten auf ebenem Boden zu erschweren, und diejenigen Rikoschettschüsse aufzufangen, welche die Flanken des Bastions, in denen der Kavalier lag, im Rücken getroffen hätten. Endlich hinderten diese Kavaliere das Rikoschettiren der Kurtine, und verschafften Gelegenheit zu vielen bombenfesten Gewölben, die zur Aufbewahrung magazinaler Bedürfnisse benutzt werden konnten. — Da die Kavaliere Cormontaigne's, sobald sie dem Angriffe besonders ausgesetzt waren, mit einem vorliegenden revetirten Graben versehen wurden, so bieten sie einen sehr guten Abschnitt dar; denn wenn die feindlichen Breschbatterien auf der Höhe des Glacis auch das Revetement der Bastionsfacen und ihre Brustwehren in den Hauptgraben stürzen, so können jene Batterien nur immer den obersten Theil des Revetements des Kavaliers herunterschiessen, weil dies Revetement durch den Wallgang der Bastionsfacen gedeckt wird. Die feindlichen Breschbatterien können daher nie eine vollständige Bresche im Revetement des Kavaliers erzeugen, wie dies bei Vauban der Fall war. Man sehe darüber Cormontaigne's Profile.

Hauptgraben. Er erhielt nur $7\frac{1}{2}^{0}$ Breite, damit der Feind für die Anlage seiner Kontrebatterien gegen die Bastionsflanken möglichst wenig Raum übrig behalte. Seine Kontreskarpe wurde auf die innere Bastionsschulter gerichtet, damit die ganze Feuerlinie der Flanke zur Vertheidigung des Grabens beitragen könne.

Ravelin und sein Reduit. So wie Cormontaigne das Ravelin dargestellt, erscheint dies Werk in seiner Vollendung. Er gab demselben keine Flanken, damit es die Flanken des Bastions besser decken und die Flügel der Kurtine

gegen die feindlichen Batterien auf der Höhe des Glacis vollständiger schützen könne, was bei dem Vauban'schen Ravelin eben seiner Flanken wegen nicht möglich war. Cormontaigne's Ravelin sprang, wie erwähnt, um 3⁰ weiter über die äussere Polygone vor als das Ravelin in Vauban's dritter Manier, das übrigens dem von Cormontaigne's offenbar zum Muster diente. Auch diese Abänderung war zweckmässig, denn der erweiterte Vorsprung des Ravelins gewährt folgenden sehr wichtigen Vortheil. Zieht man nämlich von der Spitze des Ravelins die Schusslinien 11. 12, 11. 13 nach dem Glacis des Bastions, so lehrt der Augenschein, dass die feindliche Krönung dieses Glacis im Rücken geschossen wird. Jene Krönung kann daher nur mittelst der doppelten Sappe hergestellt werden, deren Erbauung längs der Krete des Glacis und spätere Erweiterung zur Batterie sehr schwierig ist; denn da das Glacis nach aussen abfällt, so muss die Rückendeckung des Couronnements sehr hoch werden, was unter dem nahen Feuer des Ravelins eine zeitraubende gefährliche Arbeit bleibt. Dies ist der Grund, warum die Krönung des Glacis vor diesem Bastion nicht füglich vollzogen werden kann, bevor nicht das Ravelin erobert ist; während bei Vauban's erster Manier das Glacis vor dem Bastion gleichzeitig mit dem Glacis des Ravelins gekrönt werden kann, wodurch der Belagerer bei Eroberung des Platzes viel Zeit gewinnt.

Wenn aber diese weit vorspringenden Raveline den Feind zwingen, sie zu erobern, bevor er an die Krönung des Glacis vor den Bastionen geht, so folgt daraus, dass, wenn man zwei Bastione angreifen will, man wenigstens drei Raveline erobern, und wenn man nur ein Bastion attakirt, man zuvor zwei Raveline erobern muss, wozu ein grosser Aufwand an Belagerungsarbeiten nothwendig ist. Diese Eigenschaft des Cormontaigne'schen Systems fängt aber erst beim Achteck an; hat die Festung weniger Seiten, so ist das Rückenfeuer von den Ravelinspitzen auf das Couronnement des Glacis vor dem Bastion viel geringer und vermindert sich in dem Maasse, als die Seitenanzahl des Polygons abnimmt. Vom Achteck an aber verstärkt sich jenes Rückenfeuer mit der Seitenanzahl des Polygons, und erreicht mithin sein Maximum, wenn die Befestigung in gerader Linie geführt ist.

Die weit vorspringenden Raveline Cormontaigne's gewähren ferner einen andern nicht minder wichtigen Vortheil. Liegen nämlich mehrere Fronten entweder in ganz gerader Linie, oder ist wenigstens der Polygonwinkel der Befestigung so gross, dass die flankirten Winkel der Bastione 135 — 140⁰ betragen, so wird, Fig. 5. Tab. VIII, die Verlängerung der Bastionsfacen a a b durch die Facen c d, c d der Raveline aufgefangen. Da nun die feindlichen Rikoschettbatterien, die der Festungs-Artil-

lerie besonders gefährlich sind, stets in Verlängerung der zu beschiessenden Werke stehen müssen, so folgt daraus, dass der Feind gegen die Bastionsfacen a b, a b keine Rikoschettbatterien errichten kann, weil das Ravelin ihn verhindert, vom Felde aus die Verlängerung der Bastionsfacen wahrzunehmen. Die auf letztere stehende Festungsartillerie wird daher vom Belagerungs-Geschütz viel weniger leiden, und kann daher zur Vertheidigung des Platzes um so entscheidender beitragen.

Ausser diesen sehr wesentlichen Vortheilen machen die grossen Raveline es möglich, dass der Vertheidiger, besonders wenn die Befestigung in gerader Linie liegt, oder wenigstens nicht wesentlich von ihr abweicht, auf die Belagerungsarbeiten ein convergirendes Feuer vereinigen kann, was dem Feinde sehr viel Abbruch thut.

Da nun aber der allgemeine Umfang einer Brfestigung sich mehr oder weniger einem Kreise nähern muss, um den Platz von allen Seiten zu schliessen, so wird der Leser fragen, wie es möglich sei, eine Befestigung in gerader Linie zu führen, da Anfang und Ende derselben nie zusammenfallen und einen Raum einschliessen können? Diese Frage findet ihre Erledigung in dem Umstande, dass sich an dem Umfange eines Platzes sehr häufig gewisse Theile befinden, die vorzugsweise den Angriff begünstigen. Diese schwächern Theile der Umschliessung sind es nun, welche in gerader Linie geführt werden sollen, während die andern Theile, um die Umwallung zu schliessen, in gekrümmter Linie zu fortificiren sind.

Die Befestigung in gerader Linie findet ferner überall Anwendung, wo man den Raum zwischen zwei unwegsamen Gebirgen, zwischen Seen, Morästen, oder wo man eine Landenge schliessen will. Ein geschickter Ingenieur wird mithin nicht selten Gelegenheit haben, die Befestigung in gerader Linie stellenweise anzuwenden.

Das Reduit des Ravelins von Cormontaigne ist ebenfalls zweckmässig konstruirt. Es ist räumlich und seine Facen werden von den des Bastions bestrichen. Von seinen Flanken aus, auf denen zwei Kanonen Platz finden, kann ferner eine Bresche im Rücken geschossen werden, die der Feind in Verlängerung des Ravelingrabens in der Face des Bastions zu legen im Stande ist.

Reduits in den eingehenden Waffenplätzen. Cormontaigne entlehnte dieselben von dem deutschen Ingenieur Neubauer. Sie leisten der Vertheidigung in so fern einen wichtigen Dienst, als sie den Feind verhindern, von irgend einem Theile des Glacis aus die Flügel der Kurtine in Bresche zu legen, was, wie erwähnt, für die Sicherheit der Abschnitte, die in der Kehle des Bastions liegen, von der höchsten

Wichtigkeit ist. Die Vertheidiger hinter der Brustwehr dieses Reduits sind gegen das Rückenfeuer, welches der Feind vom Glacis der Facen des Waffenplatzes auf sie machen könnte, vollständig gedeckt, weil die Verlängerung der Facen des Reduits auf die Traverse des bedeckten Weges fällt, wie die Linie p q andeutet. — Wenn diese Reduits richtig gebraucht werden, so können dieselben zur hartnäckigen Vertheidigung des bedeckten Weges wesentlich beitragen, da der Ausfallkrieg des Belagerers durch sie sehr erleichtert wird; wenn gleich nicht zu leugnen ist, dass gerade zu diesem Zweck noch mancherlei Abänderungen bei ihnen nothwendig sind. Der Raum, welcher ausserhalb des Reduits im Waffenplatze verbleibt, ist übrigens noch eben so gross, wie in den früheren Waffenplätzen, und gestattet Behufs der Ausfälle die gleichzeitige Versammlung ziemlich bedeutender Truppenmassen.

Bedeckter Weg. Er hatte keine Veränderungen erlitten. Da sich aber vor dem sehr spitzen Ravelin durch das Zusammenstossen der Glacisflächen eine so erhabene Kante des Glacis bildete, dass dieselbe dem gekreuzten Feuer der eingehenden Waffenplätze hinderlich war, so schlug Cormontaigne vor, die Glaciskrete des ausspringenden Waffenptatzes auszurunden, wodurch er auch kleines Gewehrfeuer auf die Kapitallinie des Ravelins brachte.

Profile. Sie sind sämmtlich mit Umsicht und nach dem Muster Speckle's und Coehorn's entworfen. Alle Bekleidungsmauern sind nur so hoch aufgeführt, als sie durch die Brustwehrkrete des vorliegenden Erdwerkes gegen die entfernteren Batterien des Feindes gedeckt sind. So erhebt sich das Revetement des Hauptwalles nur 8′ über den Bauhorizont, wird mithin durch die 8′ hohe Glaciskrete gedeckt; das Revetement des Kavaliers steigt 18′ über den Bauhorizont auf, wird mithin durch die 18′ hohe Krete der Bastionsface geschützt. Eben so sind die Revetements in den Ravelins und den Waffenplätzen durch die Krete des Glacis gedeckt. Der Feind ist daher nicht im Stande von irgend einem Punkte im vorliegenden Felde einen Theil der Bekleidungsmauern des Platzes wahrzunehmen, kann dasselbe daher auch nicht in Bresche legen, und die Brustwehren sämmtlicher Werke werden mithin noch ziemlich erhalten sein, wenn der Feind auf die Höhe des Glacis ankommt, wo der entscheidende Geschützkampf seinen Anfang nimmt.

Das Revetement des Hauptwalles steigt ferner 30′ über die Grabensohle auf, wodurch die Sturmfreiheit noch vollständiger hergestellt wird.

Da der Hauptgraben 22′, der Graben des Reduits des Ravelins aber nur 7′ tief ist, so ist die Sohle beider Gräben durch einen 15′ hohen Absatz getrennt. Derselbe soll nicht allein den

Feind verhindern, das Ravelin in der Kehle anzugreifen, sondern auch die Kosten der Bekleidung des Reduits und des Ravelins ermässigen. Auch macht diese geringe Tiefe des Reduitgrabens es möglich, dass die Bastione ihr Feuer bis auf seine Sohle senken können.

Cormontaigne's Verbesserungen der dritten Vauban'schen Manier.

Fig. 6. Tab. VII. Die in der Beurtheilung der dritten Manier angegebenen Fehler der bastionirten Thürme bewogen Cormontaigne, als er seine Verbesserungen für diese Manier vorschlug, statt jener Thürme volle Bastione zu gebrauchen, die eine gerade Kurtine verband. Die Senkrechte a b erhielt $7\frac{1}{2}$, die Facen c d 15^0 Länge, und unter der Flanke d e, die wenigstens $8\frac{1}{2}^0$ lang war, brachte er Kasematten für sechs Kanonen an, damit der Graben des Hauptwalles von jeder Flanke mit zwölf Kanonen vertheidigt werde. Die Flanke f g des detachirten Bastions erstreckt sich nur bis zur Defenslinie f h, und die Tenaille erhält eine kleine Kurtine i, die ungefähr $1\frac{1}{2}^0$ ausserhalb des Scheitels des Tenaillenwinkels liegt. Die Krete des Glacis erhebt sich 8′ über den Horizont; das Revetement der detachirten Bastione hat dieselbe Höhe. Da nun der Hauptgraben 15′ tief ist, so beträgt die ganze Höhe des Revetements der detachirten Bastione 23′. Die Berme derselben wird, wie bei Cormontaigne's Profilen, nur 2′ breit. Der Feind kann mithin dieselbe bei 23′ Höhe nicht füglich zur Umgehung der Abschnitte benutzen, die im Innern der Bastione angelegt werden. — Die Brücke f unterhält die Verbindung der detachirten Bastione und der Grabenschere.

An der Erhebung der Brustwehrkreten der Werke über den Bauhorizont fand Cormontaigne nichts Wesentliches zu ändern. Seine Reduits in den eingehenden Waffenplätzen fehlen in dieser dritten Methode; doch wird es sehr zweckmässig sein, dieselben auch hier anzubringen. — Es ist nicht zu leugnen, dass alle diese Abänderungen Cormontaigne's als wesentliche Verbesserungen von Vauban's dritter Manier anzusehen sind.

Literatur.

Cormontaigne's sämmtliche Werke erschienen erst lange nach seinem Tode unter dem Titel: Oeuvres posthumes de Cormontaigne, ou mémorial pour la fortification, l'attaque et la défense des places, enrichi d'addition, tirées des autres manu-

scrits de l'auteur, à Paris, nouv. édition 1815, 1822, 1835. 3 Tom. Jeder dieser drei Theile wird unter selbstständigem Titel besonders verkauft. Der erste Theil führt den Titel: Mémorial pour la fortification permanente et passagère.

Der zweite Theil: Mémorial pour l'attaque des places.

Der dritte Theil: Mémorial ponr la défense des places. In diesem Theile sind besonders die Vorschriften über den Gebrauch der Festungsartillerie bemerkenswerth.

Alle Werke Cormontaigne's wurden lange Zeit als Geheimniss im französischen Ingenieur-Korps bewahrt. Erst 1803 gab Bousmard das Mémorial pour l'attaque des places heraus.

Manier der Schule zu Mezières.

Die im Jahre 1750 gestiftete Ingenieur-Schule zu Mezières, bei der viele, zum Theil recht ausgezeichnete Ingenieurs beschäftigt waren, fieng ungefähr zehn Jahre nach Cormontaigne's Tode an, für die Vervollkommnung der Manier dieses Ingenieurs gewisse Verbesserungen vorzuschlagen, deren Zusammenstellung man unter dem Namen: „Der Manier der Schule zu Mezières" zu begreifen pflegt. Die thätigsten Mitglieder dieser Schule waren die Ingenieure Chatillon und Duvigneau; von ihnen ist die Mehrzahl der vorgeschlagenen Abänderungen ausgegangen, deren Kenntniss in Deutschland durch ein Manuskript verbreitet wurde, was sich in der österreichischen Ingenieur-Akademie befindet.

Konstruktion. Fig. 1. Tab. IX. Die Schule zu Mezières konstruirte den Hauptwall wieder wie Vauban, doch brachte sie keine Orillons an, und stellte auch die Flanken senkrecht auf die Vertheidigungslinie, wie es Pagan gethan, weil die Flanke in dieser Stellung ihre Hauptbestimmung: den Graben vor den Bastionsfacen zu bestreichen, am vollständigsten erfüllen und dabei dennoch nicht abgehalten werden kann, ihr Feuer gegen die Kurtine zu richten, wenn der Feind an dieselbe den Mineur oder Sturmleitern anzusetzen versucht.

Die Abschnitte l m n, Fig. 1. im Bastion wurden nach denselben Grundsätzen, wie bei Cormontaigne, angelegt.

Die Krete der Brustwehr der Tenaille ward 2⁰ von den Flügeln der Brustwehr entfernt, gebrochen, und senkrecht auf das Profil der Tenaille geführt, wie bei a ersichtlich. Die dadurch an den Enden der Grabenschere breiter gewordene Brustwehr sollte den Wallgang des Werks gegen die schrägen Schüsse des Feindes von dem Couronnement des Glacis besser decken.

Daß Ravelin sprang 32½° über die äussere Polygonseite vor, also um 8½° mehr, wie bei Cormontaigne. Die Facen des Ravelins waren auf einem Punkte alignirt, der 5° vom Schulterpunkte entfernt lag. Das Ravelin erhielt übrigens statt, wie bei Cormontaigne 5°, nur 4° Breite, weil eine solche für die kleineren Kaliber, mit denen man die Aussenwerke zu besetzen pflegt, hinreichend ist, während sie für die Errichtung der feindlichen Breschbatterien nicht genügt. Die Facen des Ravelins endeten auf der Polygonseite im Punkte c. Die Abrundung des Hauptgrabens wurde aus den Bastionsspitzen mit 7½° beschrieben und auf diesen Kreisbogen die Tangente c d gestellt, welche die Kontreskarpe des Hauptgrabens bestimmte. Der Graben des Reduits im Ravelin erhielt 3° Breite. Die Kehle des Reduits wurde bestimmt, indem man die Linie b e von der Bastionsspitze nach dem Ende der Kehle des Ravelins zog; hierauf von f nach g 3½° trug, wodurch die Flanke g h des Reduits festgestellt ist, welche senkreckt auf die Polygonseite steht, 5½° lang ist, und welche durch die Flügel des Ravelins gegen die Kontrebatterien des Feindes vor dem Bastion vollständig gedeckt wird. Die Brustwehr des Reduits und der Abschnitte im Bastion erhält nur 15′ Dicke, da sie nicht von den feindlichen Batterien im Couronnement des Glacis getroffen werden kann.

Der bedeckte Weg wurde 3° breit gemacht, damit er hinreichenden Raum gewähre, für einen bombenfest eingewölbten Tambour i, der im Waffenplatze vor dem Ravelin gelegt wurde, und aus 5′ langen Facen bestand, die parallel mit der Krete des Glacis doch 2° von derselben entfernt liefen, während die Flanken des Tambours nach der Spitze des Reduits des Ravelins gerichtet sind. Die Halbkehlen der Waffenplätze erhalten 13½ und ihre Facen 15° Breite. Die Reduits bei diesen Waffenplätzen werden ganz, wie bei Cormontaigne, verzeichnet, nur dass die Krete der Brustwehr, wie bei der Tenaille, auf 2° von dem Profil gebrochen, und auf dasselbe senkrecht geführt ist, um das Innere des Reduits gegen die feindlichen Logements auf den ausspringenden Winkeln des Glacis besser decken zu können. Die Brustwehrdicke des Reduits beträgt, wie bei Cormontaigne, nur 12 — 15′, welches in so fern nicht zweckmässig ist, als diese Brustwehr von 24pfündigen Kanonen beschossen werden kann, was bei den auch nur 15′ dicken Brustwehren der Abschnitte der Bastione nicht wohl möglich ist, da der Feind 24 Pfünder nicht so leicht auf die Höhe der Bresche bringt.

Fig. 2. stellt das mit einem Kavalier versehene Bastion, nebst seinen Souterrains, im vergrösserten Maassstabe dar. Die Facen des Kavaliers zog die Schule von Mezières von den Facen des Bastions um 1° mehr, wie bei Cormontaigne, also um 10° zurück, während die Flanken des Kavaliers, welche bis an die

verlängerten Defenslinien reichten, $7\frac{1}{2}^0$ von den Flanken des Bastions abstanden. Um den Ausgang der Poterne 2. Fig. 2, die unter den Flanken des Kavaliers in den Graben desselben führt, kräftiger vertheidigen zu können, wurde der Abschnitt k n m l, der die Kavaliers- und Bastions-Flanken mit einander verbindet, in gebrochener Linie geführt und unter seiner Eskarpe die Gallerie 3. 4. 5. 6 gelegt, welche längs des Theiles 4. 5 mit Schiesslöchern versehen war, die auf den Ausgang der Poterne 2 ein Rückenfeuer machten. Die Linie l m des Abschnittes liegt im Alignement der Ravelinsfacen; die Linie m n ist auf die Kavalierspitze gerichtet; die Linie n k endlich, die, wie der Kavaliersgraben 3^0 breit ist, steht senkrecht auf der Face des Kavaliers. Die Kontreskarpe des Abschnittsgrabens wird bis zum Punkte p parallel mit den Bastionsfacen, von dort aber auf die Schulter des Ravelins gezogen, wie in Fig. 1. ersichtlich, um den Graben an den Bastionsfacen schmaler zu machen, damit derselbe eine kleinere Oeffnung darbiete, wenn die Kontrebatterien auf dem Glacis vor dem Ravelin die Bastionsfacen in Bresche schiessen. Da übrigens der Abschnittsgraben 12′ vom Kordenstein der Bastionsfacen endigt, so muss der Feind eine 12′ dicke Mauermasse durchschiessen, um Einsicht in den Abschnittsgraben zu erlangen, und das Revetement des Kavaliers in Bresche zu legen, was ihm daher nicht so leicht gelingen wird.

Dagegen kann das Stück q, Fig. 2, was am Ende des Abschnittsgrabens von der Brustwehr der Bastionsface stehen bleibt, vom Feinde, wenn derselbe den vordern Theil des Bastions erobert hat, möglicherweise benutzt werden, um den Abschnittsgraben zu überschreiten, da auf dem Stücke q zwei bis drei Mann in gleicher Front vorgehen können.

Die Profile sind bis auf geringe Abänderungen dieselben, wie bei Cormontaigne; wir haben daher keine Zeichnung für nothwendig erachtet. Der Ravelinsgraben wird um 8′ weniger und der Graben des Reduits um 2′ mehr, wie bei Cormontaigne, unter den Bauhorizont versenkt. Durch diese Erhebung der Sohle des Ravelinsgrabens werden Bekleidungskosten gespart, die Grabensohle mehr an das Feuer der Bastionsfacen gebracht, und endlich hindert der 8′ hohe Absatz des Ravelinsgrabens den Feind, von der Sohle dieses Grabens in den Hauptgraben zu gelangen. Der gemauerte Tambour i, im ausspringenden Waffenplatze vor dem Ravelin, wurde nur 9′ hoch aufgeführt; sein Mauerwerk war mithin durch die Krete des Glacis, die im ausspringenden Winkel 9′ hoch ist, gegen das directe Feuer des Feindes gesichert. Auf dem Tambour lag eine $3\frac{1}{2}'$ hohe Erddecke, welche über das Glacis hervorragte.

Kommunikationen und Souterrains.

Fig. 2. Aus dem Innern des Platzes führt die Poterne 1. in die bombensichere Kasematte r unter der Flanke des Kavaliers, welche 28′ breit und 18′ hoch ist. Aus dieser Kasematte führt die Thüre 2 in den Graben vor dem Kavalier; eine andere Thüre aber in die Gallerie 3. 4. 5. 6. Die Thüre 7 geht in die Gallerie unter der Kontreskarpe des Kavaliergrabens, die bei der Abrundung des letzteren mit Schiesslöchern durchbrochen ist. Die Rampe 9 führt endlich aus jenem Graben auf den Wallgang des Bastions. Unter der Kurtine, Fig. 1. führt wie gewöhnlich die Poterne 10 in den Hauptgraben, doch liegt ihr Ausgang 6′ über dessen Sohle. Eine andere Poterne führt unter der Grabenschere nach der doppelten Kaponiere und zur Kehle des Ravelin-Reduits, welche in Fig. 3. im vergrösserten Maassstabe dargestellt ist. In dieser Kehle liegt die Treppe 12. Damit letztere, so wie der Ausgang 11. 11 der Kaponiere nicht von den Kontrebatterien auf der Höhe des Glacis beschossen werde, ist die Kehle des Reduits ausgeschnitten, wie in der Zeichnung ersichtlich, und der Durchgang 11 durch Barrieren geschlossen.

Aus dem Innern des Ravelin-Reduits, das $6\frac{1}{2}$′ unter dem Bauhorizont versenkt ist, führt die absteigende Rampe 13. 13 längs der ganzen Flanke in die unter letzterer liegende Kasematte 14. 14 und zu der Poterne 13. 16. Die Sohle jener Kasematte liegt 9′ unter dem Horizont und 6″ über dem Fuss der Rampe 13. 13, längs welcher eine gemauerte Rinne das Regenwasser in den Hauptgraben abführt. Die Kasematten sind 12′ hoch, 18′ breit und vorn bloss durch eine Brustmauer geschlossen, über die mit Granaten der Uebergang des Hauptgrabens und die Bresche in den Bastionsfacen beworfen wird. Auch soll man aus diesen Kasematten Granaten über das Ravelin in das feindliche Logement auf dem Glacis vor dem Bastion werfen. Um diese Kasematten, so wie den Ausgang der Poterne 16 gegen feindliche Ueberfälle zu sichern, ist der Theil des Reduitsgrabens, welcher vor den Wurfscharten der Kasematten liegt, bis zur Tiefe des Hauptgrabens aufgehoben und der Absatz mit Mauerwerk bekleidet. Vor der Poterne 16 ist diese Vertiefung aber nur 5′ breit, um nöthigen Falls schnell eine Brücke hinüber legen zu können.

Die Treppe 17 führt in den Theil des höher gelegenen Reduitsgrabens; die Rampe 18. 19 auf den Wallgang des Ravelins und die Poterne 18. 20 durch das Ravelin in dessen Graben. Die Halbkaponiere 21, Fig. 1. deckt die Kommunikation über den Ravelinsgraben.

Fig. 4. stellt das Reduit des einspringenden Waffenplatzes im vergrösserten Maassstabe dar. Die Treppe 22 führt aus dem Ravelinsgraben in das Reduit der einspringenden Waffenplätze.

Man kann daher längs der Kontreskarpe des Hauptgrabens noch gedeckt in jenes Reduit gelangen, wenn auch der Feind sich schon auf der Höhe des Glacis vor dem Ravelin festgesetzt hat. Damit diese Kommunikation aber auch noch fortbestehen könne, wenn selbst der Feind das Glacis vor den Bastionsspitzen gekrönt hat, ist die Treppe 22 durch eine Traverse 15 gedeckt. — Am Fusse dieser Treppe führt eine Thür in die, unter der Kontreskarpe des Ravelins liegende, Gallerie 23, die mit Schiesslöchern für kleines Gewehr versehen ist, und aus welcher die Thür 24 in den Graben des Reduits des Waffenplatzes geht. Endlich führt die Poterne 25. 26 aus dem Innern dieses Reduits ebenfalls in seinen Graben. Der Ausgang 26 dieser Poterne wird auf der Seite nach dem Ravelin zu um 1° und auf der andern Seite nach dem Bastion zu um 2° von der Kehle des Reduits entfernt, damit dieser Ausgang gegen die feindlichen Kontrebatterien auf den ausspringenden Winkel des Glacis gedeckt sei. Der Graben des Reduits des Waffenplatzes wird an seinen Enden vertieft, und zwar auf der Seite des Bastions um 7′ nach dem Ravelin zu, aber bis zur Sohle des Ravelinsgrabens. Von diesen Vertiefungen gelangt man durch die Thüren 27. 27 in die Minengallerien, und mittelst der Treppe 28 in den höher gelegenen Theil des Reduitsgrabens, aus dem endlich die Rampe 29 in den Waffenplatz führt.

Hinter der Halbkaponiere 21, Fig. 1. können sich auch Truppen versammeln, um gegen den Uebergang des Feindes über den Ravelinsgraben auszufallen. Eben solche Halbkaponieren liegen im Graben des Ravelin-Reduits vor der Poterne 18, Fig. 3., um die Kommunikation mit den Abschnitten zu sichern, welche im Ravelin angelegt werden. Auch kann man hinter diesen Kaponieren Mannschaften versammeln, welche gegen den Uebergang des Feindes über den Reduitsgraben Ausfälle machen. Die Einschnitte in den Halbkaponieren werden so gekrümmt, dass sie von den feindlichen Logements auf dem Glacis nicht bestrichen werden können, und durch starke Barrieren geschlossen.

In der Abrundung der Gräben führen die Treppen 30, Fig. 1. in die ausspringenden Waffenplätze. Die 5′ breiten Treppen, welche aus einem Graben in ein Aussenwerk oder in den bedeckten Weg gehen, erhalten einen 9′ langen und 5′ breiten Vorplatz, der 6′ über der Sohle des Grabens liegt, wie bei der Poterne der Kurtine. Von jedem Vorplatze führt eine hölzerne Laufbrücke, die nach Belieben fortgenommen wird, in den Graben hinunter, damit der Feind bei einem Ueberfalle auf diese Treppen nie in den Graben gelangen kann.

Vor allen andern so eben bezeichneten Poternen, welche auf der Sohle der Gräben endigen, wird aber, wie vor der Poterne 16, Fig. 3. des Reduits im Ravelin, ein 9′ langer und 5′ breiter

besonderer Graben ausgehoben, über den eine Fallbrücke führt, die jeden Augenblick fortgenommen werden kann.

Besonders wichtig ist der Vorschlag der Schule zu Mezières, unter den Facen der leeren Bastione bombenfeste Kasematten 30. 30, Fig. 5, Tab. IX, anzubringen, die 28′ breit, 12′ hoch sind, und die zu Wohnungen für die Besatzung wie als Magazine für Lebensmittel und Munition dienen sollen, und zu deren Thüren breite Rampen hinabführen.

Vorgeschobene Lünetten. Fig. 1, Tab. IX. Wenn die Schule zu Mezières einzelne Fronten besonders verstärken wollte, so schob sie auf den Kapitalen der Bastione ungefähr bis an den Fuss des Glacis grosse Lünetten r s t vor, deren $17\frac{1}{2}^0$ lange Facen auf die Spitze des Ravelin-Reduits und deren 10^0 lange Flanken auf die Spitzen des Kavaliers oder Bastions gerichtet sind. Die bastionair gestaltete Kehle der Lünette wird durch eine krenelirte Mauer geschlossen, die Lünette selbst ringsum mit einem Graben versehen und vor ihren Facen ein gewöhnlicher traversirter bedeckter Weg gelegt, dessen Glacis sich rückwärts an das des Ravelins anschliesst.

Die Lünette steht mittelst des bedeckten Weges 31. 32, der wie eine doppelte Kaponiere von beiden Seiten durch ein Glacis gedeckt wird, mit dem bedeckten Wege des Platzes in Verbindung. Die Traverse 31 verhindert den Feind, nach Eroberung der Lünette Einsicht in den ausgehenden Waffenplatz zu gewinnen. — Der Wallgang der Lünette erhebt sich ungefähr 4′ über den Bauhorizont, die Sohle des Grabens ist 15′ und der bedeckte Weg 3′ unter dem Horizont vertieft.

In Betreff der Kommunikationen und Souterrains ist Folgendes zu merken: Die Treppen 33. 34 führen an der Kehle in den Graben der Lünette. Eine unterirdische Kommunikation, unter dem bedeckten Weg 32. 31 liegend, geht in das Innere der Lünette, so wie in die Gallerie 35. 35, die für kleines Gewehr krenelirt ist. Aus dieser gelangt man in die Kasematte 36, deren jede 2 Kanonen zur Bestreichung des Grabens der Lünette aufnimmt, und die mit der Gallerie 37. 37 unter der Kontreskarpe des Grabens in Verbindung steht, welche rings herum mit Schiesslöchern für kleines Gewehr versehen ist. Vor der Kasematte 36 liegt noch die halbe Kaponiere 38, welche aber dergestalt versenkt ist, dass sie das Feuer der Kasematten nicht maskirt.

Beurtheilung.

Obwohl einige der Veränderungen, welche die Schule von Mezières an Cormontaigne's Manieren vorschlug, für die Ver-

theidigung nützlich sind, so ist die Mehrzahl derselben doch von keinem entschiedenen Einfluss.

Der vergrösserte Vorsprung des Ravelins ist zweckmässig, weil dadurch das Rückenfeuer vermehrt wird, was der Vertheidiger von der Spitze des Ravelins auf die Krönung des Glacis vor dem Bastion richtet. Das Reduit im Ravelin ist im Ganzen gut konstruirt, wenn gleich die Defensiv-Kasematten 14. 14. 14, Fig. 3, keine entscheidende Dienste leisten können; denn da sie vom Ravelin verhindert werden, die Bresche in den Bastionsfacen so wie den Grabenübergang direct zu beschiessen, so müssen die Granaten in hohen Bogen auf geradewohl dorthin geworfen werden, und können daher in dem Augenblick des Sturmes den feindlichen Kolonnen schwerlich grosse Verluste zufügen, die hier nur durch directes Feuer zu erlangen sind.

Die Abänderungen im Kavalier und in seinem vorliegenden Graben sind nicht zweckmässig, denn der Abschnittsgraben k, Fig. 1. liegt gerade in demjenigen Theile der Bastionsface, der den Graben des Ravelins bestreichen soll, wodurch die Vertheidigung dieses Grabens sehr geschwächt wird.

Die Kasematten 30. 30, Fig. 5. unter den Facen des Bastions, zur sichern Unterkunft der Mannschaft und der Vertheidigungsbedürfnisse bestimmt, sind allerdings sehr zweckmässig, konnten aber zur Vertheidigung des Platzes ungemein mehr beitragen, wenn in ihrer Stirnmauer Schiessscharten für Kanonen gebrochen wären, um in Gemeinschaft mit den Geschützen auf dem Wallgange der Bastionsfacen die feindlichen Breschbatterien zu bekämpfen, welche der Ueberlegenheit dieses Feuers schwerlich widerstehen würden. — Es ist schwer zu sagen, was für Gründe die Schule zu Mezières haben konnte, diese höchst wichtige Verbesserung nicht auszuführen. Vorurtheile gegen die Brauchbarkeit der Defensiv-Kasematten überhaupt konnten es nicht sein; denn jene Schule legte ja eben die Defensiv-Kasematten 36. 36 zur Bestreichung des Grabens der avancirten Lünette r s t, Fig. 1. an. Wie viel erspriesslicher würden diese Kasematten unter den Bastionsfacen gewesen sein!

Der Tambour i im Waffenplatze vor dem Ravelin, der einen allgemeinen Sturm auf den bedeckten Weg erschweren und die Krönung des Glacis auf förmlichem Wege verzögern soll, erfüllt diese Bestimmung.

Die grossen vorgeschobenen Lünetten r s t haben hauptsächlich den Zweck, den Feind zu zwingen, seine Laufgräben in einer bedeutend grössern Entfernung zu eröffnen, und seine Annäherung an den Platz zu erschweren, da ihre Eroberung natürlich vorausgehen muss, bevor der Feind das Glacis der Festung betreten kann. Wenn sie gleich dieser Bestimmung entsprechen,

so haben sie dafür den Nachtheil, das Feuer des Ravelins gegen den entfernten Feind zu maskiren, ohne dass sie im Stande sind, den Abgang dieses Feuers durch ihr eignes genügend zu ersetzen; sie bieten ferner nach ihrer Eroberung dem Feinde ein bequemes Logement dar, und erfordern endlich enorme Erbauungskosten. Ihre Anwendung erscheint daher nicht empfehlenswerth. Noch ist zu bemerken, dass ihre Kasematten 36. 36 höchst ungenügend mit Rauchabzügen versehen sind. Alle Anordnungen, welche die Schule von Mezières trifft, um die Gemeinschaft der Werke unter sich zu erhalten, sind durchdacht und können der Vertheidigung reelle Dienste leisten.

Manier von Bousmard.

Im Anfange dieses Jahrhunderts trat der bekannte Bousmard auf. Er war auf der Ingenieur-Schule zu Mezières gebildet; trat 1768 in das französische Ingenieur-Korps und leitete 1792 die Arbeiten, welche Verdun in Vertheidigungszustand setzen sollten. Der französischen Revolution abgeneigt, emigrirte er bald darauf, und lebte einige Zeit in einer kleinen deutschen Stadt, wo er sein berühmtes Lehrbuch über die Befestigungskunst schrieb. Dasselbe führt den Titel: Essai général de fortification et d'attaque et défense des places, par Mr. de Bousmard, 4 Tom. à Berlin, 1797 — 99, à Paris in 8vo. 1814 — 15. Davon eine deutsche Uebersetzung von A. Kosmann, 2 Bände, Berlin 1800 — 1801. Auch Hoff, 1805. Ein dritter Band ist von Wenzel, Heiligenstadt 1821, übersetzt. — Er widmete dies Werk dem Könige von Preussen und wurde als Major im Ingenieur-Korps angestellt. Obwohl er nie aufhörte, an das Schicksal Frankreichs und seiner alten Waffengefährten Theil zu nehmen, so diente er dennoch seinem neuen Souverain mit Treue und grosser Auszeichnung, und fand 1806 in der Belagerung von Danzig durch die Franzosen, dessen glänzende Vertheidigung er zum Theil leitete, den Heldentod.

Bousmard geht von folgenden Grundsätzen aus:

1) Da das wirksamste Angriffsmittel der heutigen Belagerungskunst der Rikoschettschuss ist, so muss Face und Flanke des Bastions gekrümmt werden, um diese Linie dem Rikoschett möglichst zu entziehen.

2) Der bedeckte Weg muss eine Einrichtung erhalten, vermöge welcher derselbe gegen den förmlichen, wie gegen den

gewaltsamen Angriff hartnäckiger vertheidigt werden kann, als die bedeckten Wege Vauban's und Cormontaigne's.

3) Die Grabenschere muss mit Kasematten versehen werden, damit der Hauptgraben eine kräftige niedere Bestreichung erhalte, und die feindlichen Kontrebatterien in grösseren Nähen beschossen werden.

4) Das Ravelin muss grosse Abmessungen haben und bis am Fusse des Glacis vorgeschoben werden, damit die Besatzung Gelegenheit erhält, mit grosser Sicherheit Ausfälle in Masse zu unternehmen.

5) Für die bombensichere Unterbringung der Garnison und der Vertheidigungs-Bedürfnisse muss möglichst gesorgt werden.

Konstruktion. Tab. IX. Fig. 6. Derselben liegt Vauban's erste Manier zum Grunde. Vorausgesetzt also, a b c d e f wäre eine Fortifikationsfront nach Vauban, so wird zuvörderst die gerade Flanke b c aus dem Punkte o mit der Zirkelöffnung o c ausgerundet, wobei angenommen ist, dass der Punkt o 15', auf der Defensionslinie gemessen, vom Schulterpunkte e entfernt liegt. Diese gekrümmte Flanke b c wird hierauf in so viele gleiche Theile getheilt, als daselbst Kanonen stehen können; wobei ungefähr 18' auf jede Kanone gerechnet wird. Aus dem ersten Theilungspunkte wird die Linie p h nach dem Punkt h gezogen, der von der Linie e f $3\frac{1}{2}^{0}$ in senkrechtem Abstande entfernt liegt.

Hierauf wird die gerade Linie e h in eben so viel gleiche Theile wie die Feuerlinie der Flanke getheilt [1]). In jedem der Theilungspunkte von e h werden Perpendikel errichtet. Die Länge des ersten ist bereits bestimmt, indem derselbe durch die Linie p h in l abgeschnitten ist. Man ziehe jetzt die zweite Bestreichungslinie q l, so schneidet diese den zweiten Perpendikel in m ab, ziehe die Linie r m, wodurch der dritte Perpendikel in n abgeschnitten wird. In dieser Weise fahre man fort, aus der gekrümmten Flanke die andern Bestreichungslinien zu ziehen und die übrigen Perpendikel abzuschneiden, so bilden die kurzen geraden Linien h l, l m, m n, u. s. w. die gekrümmte, oder richtiger gesprochen, die gebrochene Face.

Durch diese Konstruktion steht der Theil p q der gekrümmten Flanke fast [2]) senkrecht auf den Theil l h der gekrümmten

---

[1]) Bousmard macht diese Theile nicht gleich, sondern lässt dieselben nach der Bastionsspitze zu wachsen, was der Einfachheit der Konstruktion wegen hier nicht geschah.

[2]) Man kann durch eine andere künstlichere Konstruktion jeden Theil der Flanke auf den korrespondirenden Theil der Face genau senkrecht stellen, allein Bousmard hält die von uns angegebene Konstruktion für die Praxis ausreichend.

Face; eben so der zweite Flankentheil q r senkrecht auf den zweiten Facentheil l m u. s. w. Daraus folgt, dass sich in der gekrümmten Face kein Theil befindet, der nicht von dem korrespondirenden Theil der gekrümmten Flanke mittelst Kanonen oder kleinem Gewehrfeuer senkrecht bestrichen wird; und Bousmard hofft mithin, dass seine gekrümmte Face eben so gut bestrichen sein wird, als wenn dieselbe gerade wäre.

Die bastionirte Tenaille erhält kasemattirte Flanken, die $6\frac{1}{2}^0$ von den Bastionsflanken entfernt sind, während die Kurtine der Tenaille von der des Hauptwalles nur 5^0 abliegt. Die Kehle der Tenaille ist bei den Flügeln $1\frac{1}{2}^0$, hinter der Kurtine aber 1^0 9′ vom Kordenstein entfernt. Nur die Kurtine der Grabenschere erhält eine Brustwehr zur Vertheidigung durch Infanterie.

Der Hauptgraben wird den Bastionsspitzen gegenüber nur 5^0 breit gemacht, und seine Kontreskarpe ist gegen die Brustwehrkrete der Bastionsschulter gerichtet.

Der bedeckte Weg wird in Kremailleren geführt. Die Glaciskrete der eingehenden Winkel liegt auf der Linie i k, die von der Kontreskarpe des Hauptgrabens 2^0 3′ entfernt ist. Im bedeckten Wege kommen redansförmige kasemattirte Traversen. Die linke Face der ersten Traverse s fällt in die Verlängerung des letzten Theiles der gekrümmten Bastionsfacen der Nebenfront. Die linken Facen der zweiten und dritten Traverse t und u machen mit den Zweigen v w und x y des bedeckten Weges Winkel von 100 Grad. Die Breite des letzteren vor den Traversen ist 1^0 9′. Die Brustwehrkrete der andern Face dieser Traversen liegt in der Verlängerung der Zweige v w und x y, deren Krete nach dem Scheitel z des innern Flankenwinkels gerichtet ist.

Die letzten Zweige 1. 2 und 3. 4 des bedeckten Weges werden verlängert, bis sie sich gegenseitig schneiden, und auf ihrem Durchschnittspunkte 5 ein Kreisbogen beschrieben, der die Brustwehrkrete eines eingehenden Waffenplatzes bildet, in dem ein bekleideter Abschnitt (Reduit) liegt, dessen Graben 15′ breit ist, und der an seinen Enden wie an der Spitze 2^0 3′ von der Glaciskrete entfernt ist. Die Flanken jenes Abschnittes sind 18′ lang, und stehen senkrecht auf der Kontreskarpe.

Das Ravelin wird folgendermaassen konstruirt. $7\frac{1}{2}^0$ von der Spitze des Bastions wird auf den Facen desselben der Punkt e′ bestimmt und das gleichseitige Dreieck e′ f′ e′ verzeichnet, so ist f′ der flankirte Winkel des Ravelins, dessen vordere, 16 — 17^0 lange Facentheile f′ g′ in der Linie e′ f′ liegen. Diese Theile erhalten an der Spitze 24′, an der Schulter g′ aber nur 18′ Brustwehrdicke, damit dem Feinde das Rikoschettiren dieser Linie erschwert werde. Man bestimme ferner den

Punkt h', der von dem Ende der Brustwehrkrete des Theiles g' f' der Ravelinsface 1° entfernt liegt, und den Punkt i', der vom flankirten Winkel des Bastions 4° abliegt, ziehe h' i', so bestimmt diese Linie den andern Theil h' k' der Ravelinsfacen, welcher von dem Rikoschettfeuer, was gegen den vordern Theil g' f' gerichtet ist, wenig leiden wird, da er sich nicht in Verlängerung des Theiles g' f' befindet. Die Schulter k' des Ravelins liegt 12 — 15°, auf der Linie h' i' gemessen, von der Glaciskrete des Platzes entfernt, und die Kehle des Ravelins, so wie des bedeckten Weges, wird durch die Linie k' l' bestimmt, welche nach der Spitze des ausgehenden Waffenplatzes des Nebenravelins gezogen wird; der Theil k' h' der Ravelinsface erhält 4° 3' zur Breite, um mit Geschütz vertheidigt werden zu können, und ist mit der Traverse m' versehen, welche sich bis auf 6' von der Kehle erstreckt, und wie die Traversen im bedeckten Wege mit Sturmpfälen und einer krenelirten Gallerie unter ihrer äussern Böschung versehen ist. Der 6' breite Durchgang zwischen dieser Traverse und der Kehle wird durch Barrieren geschlossen.

Der Theil h' k' des Ravelins bildet mithin einen Abschnitt desselben, in dessen Innern ein Reduit liegt, dessen Facen 4° von denen des Kavaliers entfernt sind, dessen innere Schultern in der Linie k' l' liegen, dessen Flanken aber senkrecht auf dieser Linie stehen und sich bis auf 11 — 12° von der Krete des eingehenden Waffenplatzes erstrecken. Die Kehle des Reduits aber wird, wie der eingehende Waffenplatz, aus dem Punkte 5 ausgerundet; die Facen und Flanken desselben erhalten einen 4° 3' breiten Wall, und das Innere dieses Reduits wird durch das rückwärts liegende Glacis gebildet und durch eine Reihe Pallisaden mit einer Barriere geschlossen.

Der Graben des Ravelins ist vor seiner Spitze an der Abrundung 4° breit, und seine Kontreskarpe geht so lange parallel mit dem vordern Theile f' g' der Ravelinsfacen, bis sich dieselbe dem hintern Theil g' h' dieser Facen auf 4° nähert, worauf sie parallel mit diesem Theil fortgeht, und in der Linie l' k' endet.

Die Glaciskrete der Zweige des bedeckten Weges wird nach der Schulter k' des Ravelins gerichtet, damit die ganze Abdachung des Glacis dieser Zweige von der Face des Bastions vertheidigt werden kann, was jedoch wegen der Kremailleren nur im eingeschränkten Maasse stattfindet.

Die Facen des ausgehenden Waffenplatzes werden durch die Linie n' o' bestimmt, die vom Punkte n' anfängt, der von f' 13° 6' entfernt ist, und welche Linie nach der Schulter des Ravelin-Reduits der Nebenfront gezogen ist.

Der bedeckte Weg vor dem Ravelin und seine Traversen wird übrigens bis zur Spitze p' des einspringenden Waffenplatzes ganz so wie der vor dem Hauptwall liegende angelegt. Diese Waffenplätze erhalten Abschnitte und letztere einen 15' breiten Graben. Die Facen der Abschnitte sind parallel denen der Waffenplätze und $3\frac{1}{2}^0$ davon entfernt; die Face q' r' ist 5^0 lang, die Face r' s', die bis an die Linie l' k' geht, ist auf die Spitze f' des Ravelins gerichtet, um dem Rikoschettfeuer entzogen zu werden. Das Profil des Glacis t' u' ist mit einer Mauer bekleidet.

Um die Bekleidung der Flanken des Ravelin-Reduits gegen die Batterien zu decken, welche der Feind innerhalb der Verlängerung der Linie t' u u, die durch v' t' gezogen wurde, errichten kann, legte Bousmard die Traverse w' an, welche durch die Linie x' w' begrenzt ist.

Kommunikationen und Souterrains. Zur sichern Unterbringung der Besatzung und der Vertheidigungs-Bedürfnisse errichtet Bousmard in der Kehle der Bastione eine bombensichere Kaserne 7. 7. Dieselbe bildet die Kurtine einer kleinen Bastionsfront, welche dem eigentlichen Bastion als Abschnitt dient. Der Graben vor der Face 9. 10 wird aber erst ausgehoben, wenn der Feind das Bastion angreift, damit die Kommunikation auf den Wallgang nicht früher unterbrochen werde. Die steinerne Bekleidung der Eskarpe und Kontreskarpe des Grabens 9. 10 ist aber schon im Voraus angelegt. Die Rampe 11 führt von dem Wallgange des Bastions in den schon ausgehobenen Graben vor der Kaserne. Der Abschnitt erhält übrigens wie gewöhnlich zur Beförderung der Ausfälle einen bedeckten Weg, wie in der Zeichnung mit punktirten Linien angedeutet ist. — Die Kaserne selbst ist in einzelne Perpendikular-Kasematten a' a' abgetheilt, die $18\frac{1}{2}'$ breit, $38\frac{1}{2}'$ lang und deren Widerlager $3\frac{1}{2}'$ dick sind. Die Stirn- und Rückenmauer ist $2\frac{1}{2}'$ stark, mit zahlreichen Thüren und Fenstern, wie in der Zeichnung ersichtlich, versehen, um dem Soldaten zur bequemen Wohnung zu dienen. Auf der bombenfest gewölbten Decke der Kaserne wird zur Zeit der Belagerung eine Brustwehr aufgeschüttet. Das Profil A B zeigt den Durchschnitt dieser Kaserne.

Unter den Flanken der Grabenschere, die, wie die Facen dieses Werkes, oben keine Brustwehr erhalten, legt Bousmard Kanonenkasematten b' b' an, deren Schiessscharten 18' lang und überwölbt sind.

Unter jeder Traverse des bedeckten Weges liegen mehrere, zur Vertheidigung der Infanterie eingerichtete kasemattirte Nischen, die durch eine rückwärts angebrachte Gallerie verbunden sind. (In dem Profil C D ist die Nische mit c' und die Gallerie

mit d′ bezeichnet.) Die Nischen, deren Sohle 5′ unter dem bedeckten Wege liegt, werden durch 4′ lange und 6′ im Lichten von einander entfernte Strebepfeiler gebildet. Ihre 4′ dicke Stirnmauer erhebt sich nur 2′ über den bedeckten Weg und ist in jeder Nische mit einem Schiessloche versehen, das im Horizont des bedeckten Weges liegt.

Die Poterne 12 führt unter die Mitte der Kurtine in den Raum hinter der Grabenschere, auf deren Wallgang die Treppe 13 geht, von der man durch die Thüre 24 in die Kasematten der Tenaille gelangt. — Durch die Grabenschere geht die Poterne 14 in die Gallerie 15, die quer durch den Hauptgraben führt, und mit einer Erddecke versehen ist, welche 10′ über die Grabensohle emporragt. Diese Gallerie steht mit der Gallerie 16. 16 in Verbindung, die 18′ von der Kontreskarpe des Hauptgrabens parallel mit ihr geht, und aus welcher man mittelst Treppen in die kasemattirten Traversen gelangt.

Unter der Grabenschere führen ferner die Poternen 17. 17 hinter eine doppelte Kaponiere, in deren Mitte die erwähnte 10′ hohe Erddecke der Poterne 15 liegt. Aus der Kaponiere führen Ausschnitte 18 in den Graben; die Treppen 19 in den Abschnitt des Waffenplatzes; die Treppe 20 in den Graben des Abschnitts, und die Treppe 21 aus diesem Graben in den bedeckten Weg. Eben dahin führt von der Sohle des Hauptgrabens die Treppe 22 und die Einschnitte 23. 23 von dort auf das Glacis.

Die unterirdische Gemeinschaft zwischen dem Ravelin und dem Hauptgraben wird dadurch hergestellt, dass man aus der Gallerie 15. 15, die zwischen der doppelten Kaponiere liegt, durch die Gallerie 23. 24 in die Mitte des Reduits des Ravelins gelangt, wo sich ein hinreichend grosser, bombenfest eingedeckter Raum befindet, um Geschütze und Munition mittelst Hebezeuges aus dieser Gallerie heraus zu heben. Für die Besatzung ist in diesem Raume wahrscheinlich eine Treppe angebracht.

Aus der eben genannten Gallerie geht rechts und links die Gallerie 25 ab, die wieder in die Gallerien 26. 26 führt, welche unter der Kehle des Ravelins und seines Reduits liegen, und zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet sind, und aus welcher Treppen auf die Wallgänge des Reduits und des Ravelins führen. Endlich liegt längs des Kontreskarpe und 18′ von derselben entfernt die Gallerie 27. 27, aus welcher man in die Traversen des bedeckten Weges gelangt, und welche mit der Gallerie 16 unter der Kontreskarpe des Hauptgrabens in Verbindung steht. — Ueber der Erde gelangt man durch die Barriere 24 in das Innere des Ravelin-Reduits und um die Traverse w′ mittelst den in der Zeichnung angegebenen Treppen, welche oben durch Barrieren geschlossen werden, in den bedeckten Weg.

Profile. Wie erwähnt, zeigt die Linie A B die bombenfeste Kaserne in der Kehle des Bastions, die Linie C D die Bastionsface, den Hauptgraben, den bedeckten Weg mit seinen kasemattirten Traversen und das Glacis. Die Brustwehrkrete des Hauptwalles erhebt sich 19½′, der Kordenstein 7½′ über den Horizont. Der Hauptgraben ist 19½′ tief. Die Krete des Glacis erhebt sich in den ausgehenden Winkeln 9½, in den eingehenden Winkeln aber nur 7½′ hoch. Die Krete der Traverse im bedeckten Wege steigt in der Spitze 9½′ über den Bauhorizont auf, von da aus fällt aber dieselbe dergestalt einwärts, dass ihre Verlängerung nach aussen 5′ über die Krete des Glacis fortstreicht.

Mittelst dieser abwechselnden Höhe des Glacis und der Traversen glaubte Bousmard das Feuer der Bastionsfacen gegen das Glacis zu befördern und die Vertheidiger der Traversen gegen jede Einsicht von der Krönung des Glacis zu schützen.

Der bedeckte Weg lag nur 6″ über dem Bauhorizont. Unter demselben ist die grosse Gallerie 16 angedeutet, die, wie erwähnt, längs der Kontreskarpe des Hauptgrabens fortgeht, und aus welcher Treppen in die kasemattirten Traversen führen.

Die Linie E F zeigt das Profil des vollen Bastions, der kasemattirten Flanken der Grabenschere, deren Krete 11½′ über den Horizont liegt, und der doppelten Kaponiere, in deren Mitte die Gallerie 15 liegt, deren Erddecke sich 10′ über die Sohle des Hauptgrabens erhebt. Der Abschnitt im eingehenden Waffenplatz ist an der Spitze 11½′, an der Kontreskarpe 9½′ hoch.

Die Linie G H giebt das Profil des Ravelins, seines Reduits und des bedeckten Weges an. Die Brustwehrkrete des Reduits liegt 17½′ über den Horizont; eben so hoch die des Ravelins; der Wallgang 9½′; der Kordenstein 7½′; die Krete der Traversen w′ 9½′; die Krete des Abschnitts q′ r′ s′ in den eingehenden Waffenplatz 13½′. Das Glacis und die Traversen haben dieselbe Höhe, wie die vor dem Hauptwalle liegenden. Die Sohle der Gräben des Reduits und Ravelins wird an den Schultern dieses Werks durch das Glacis gebildet; von hier aus aber senkt sich dieselbe dergestalt, dass sie an der Spitze 19½′ unter dem Horizonte liegt.

Man sieht in dem Profil G H die Gallerien 26 und 27 unter der Kehle des Reduits und des Ravelins, die für kleines Gewehr krenelirt sind, um den Gräben dieses Werkes eine nahe rasante Vertheidigung zu verschaffen.

Beurtheilung.

Gekrümmte Facen. Bei Gestaltung des Hauptwalles ist zuvörderst zu bemerken, dass die geringe Krümmung der Bastionsfacen die Wirkung des Rikoschettschusses sehr wenig hindert. Diese Krümmung aber zu vergrössern ist um so weniger rathsam, weil sonst jede Seitenbestreichung durch die Flanke, die an und für sich schon schwach ist, aufhören würde. Nichts desto weniger hat jene Krümmung dennoch den Vortheil, dass die Verlängerung des vordersten Theiles der gekrümmten Bastionsfacen durch das Ravelin aufgefangen werden kann, ein Vorzug, der bei Cormontaigne erst dann eintritt, wenn die Befestigung fast in gerader Linie geht, oder doch mindestens ein Vierzigeck bildet. Diesen Vortheil aber glaubte Bousmard durch die gekrümmten Facen und weit vorgeschobenen Raveline schon bei dem Achteck zu erreichen, — was allerdings sehr zu beachten ist. Bei den Vielecken von weniger Seiten fällt dieser Vortheil zwar fort, nichts desto weniger wird aber der Feind gezwungen, wenn er seine Rikoschettbatterien in Verlängerung des vorderen Theiles der Bastionsfacen aufstellen will, seinen Parallelen eine grössere Ausdehnung zu geben.

Die gekrümmten Facen sind übrigens keine Erfindung Bousmard's. Speckle erzählt, dass schon an mehreren, durch den Kaiser Karl V. erbauten, Plätzen die Bastionsfacen nach aussen gekrümmt waren, während die Flanken senkrecht auf der Kurtine standen. Ferner hat 1580 schon Castriotto gekrümmte Bastionsfacen angegeben. Da aber in jener Zeit der Rikoschettschuss noch nicht erfunden war, so ist schwer zu sagen, welche Gründe die ältern Ingenieure zu dieser Anordnung veranlassten. — Endlich muss bemerkt werden, dass in dem Werke: Principes fondamenteaux, welches schon im Jahre 1770 erschien, die Vorzüge und Konstruktion der gekrümmten Facen besprochen sind.

Die Kasernen in der Kehle des Bastions sind zwar, in so fern sie zur Sicherstellung der Garnison und der Vertheidigungsbedürfnisse wesentlich beitragen, als ein höchst zweckmässiger Zusatz zu betrachten, würden aber ihre Bestimmung als Abschnitt viel gründlicher erfüllen, wenn ihre Stirnmauer statt der Thüren und Fenster mit Schiessscharten für Kanonen versehen wäre. Eine solche Defensiv-Kaserne verdoppelt die Feuermasse, welche auf das feindliche Logement im Bastion gerichtet wird, und gewährt im Frieden den Soldaten ebenfalls eine bequeme Wohnung. Unter allen Vorschlägen Bousmard's haben diese Kasernen den meisten Beifall gefunden. Sie wurden in neuester Zeit

bei mehreren älteren Festungen angewandt, fast überall aber als Defensiv-Kasernen in der so eben angegebenen Art eingerichtet.

Grabenschere. Die Flanken derselben erhielten keine Brustwehr, weil die hinter denselben stehenden Vertheidiger von dem Feinde im Couronnement des Glacis doch überhöht werden, und sich mithin nicht halten können, wie bereits bei Beurtheilung der bastionirten Grabenschere Vauban's bemerkt wurde. — Bousmard legte seine Tenaille, um dieselbe möglichst hoch machen zu können, sehr nahe an die Kurtine des Hauptwalles. Wenn nun gleich diese grössere Höhe der Tenaille ihren Zweck, die Eskarpe des Hauptwalles vollständiger zu decken, erfüllt, so entspringt doch aus der grossen Annäherung der Grabenschere an den Hauptwall der Nachtheil, dass der Raum hinter diesem Werke für die Versammlung der Ausfall-Truppen zu sehr beschränkt wird. Auch hat diese wie alle andere Tenaillen den Nachtheil, dass sie den Feind nicht verhindert, von der Höhe des Glacis die Flügel der Kurtine in Bresche zu legen, wie die Schusslinien 30. 31 andeuten, wodurch die Abschnitte in der Kehle der Bastion möglicher Weise umgangen werden können.

Die Kasematten unter den Flanken der Grabenscheren, welche hinten offen sind, und mithin dem Rauche einen sehr bequemen Abzug verschaffen, sind sehr zweckmässig, denn sie gewähren dem Hauptgraben eine kräftige niedere Vertheidigung, und beschiessen den Bau der Kontrebatterien in grosser Nähe. Auch können diese Kasematten auf den nicht angegriffenen Fronten nach Bousmard's Vorschlag zur Aufbewahrung der Vertheidigungs-Bedürfnisse oder zu Wohnungen für die Garnison benutzt werden.

Hauptgraben. Bousmard machte denselben nur 5° breit, damit der Vertheidiger von der Bastionsface aus noch Handgranaten in das feindliche Logement des Glacis werfen könne. Da aber die Brustwehrkrete dieses Couronnements von der Brustwehr der Bastionsfacen wenigstens 9 — 10° entfernt ist, so werden die Handgranaten dennoch wohl schwerlich in das feindliche Couronnement gelangen. Im Uebrigen ist nicht zu leugnen, dass durch die grössere Nähe des bedeckten Weges an den Hauptwall die Vertheidigung des ersteren durch das Feuer des letzteren sehr viel kräftiger sein muss.

Bedeckter Weg. Die langen geraden Linien eines gewöhnlichen bedeckten Weges sind dem Rikoschettschuss allerdings sehr ausgesetzt und erschweren mithin seine Vertheidigung. Indem Bousmard, dem Beispiele Speckle's folgend, die Zweige des bedeckten Weges in Cremailleren führte, sicherte er nicht allein die auf der Bank stehenden Vertheidiger dessel-

ben weit mehr gegen den Rikoschettschuss, sondern er vermehrte auch die Wirkung des Feuers, was von dieser Bank ausgeht, durch die vervielfältigte Kreuzung desselben, — wodurch die gewaltsame Eroberung des bedeckten Weges bedeutend erschwert wird.

Bousmard's kasemattirte Traversen sollen den Vertheidiger in den Stand setzen, den bedeckten Weg gegen die gewaltsame und förmliche Eroberung hartnäckiger zu vertheidigen. Da aber das Feuer aus den Kasematten dieser Traversen sehr aufwärts gerichtet ist, so wird es dem sich zur Krönung auf dem Glacis eingrabenden Feind wenig schaden; die Vertheidiger auf dem Banket der Traversen hindern aber das Kartetsch- und kleine Gewehr-Feuer des Hauptwalles, ohne dass diese Vertheidiger ihrer geringen Anzahl wegen den Abgang dieses Feuers durch ihr eignes ersetzen können. Bringt man zu dem allen die bedeutenden Erbauungskosten dieser Traversen in Anschlag, so dürfte die Anwendung derselben nicht empfehlenswerth erscheinen; wenigstens würden diese Kosten jedenfalls besser verwandt sein, wenn man alle Traversen weglassend, statt ihrer, in den aus- und einspringenden Waffenplätzen tüchtige gemauerte Blockhäuser anlegte, durch welche Bousmard's Zweck vollständiger erreicht wird.

Profile. Sie sind zweckmässig entworfen.

Kommunikationen und Souterrains. Um den Fehler der oben offenen, doppelten Kaponiere Vauban's zu vermeiden, der, wie erwähnt, darin besteht, dass ihre Vertheidiger von den feindlichen Kontrebatterien auf dem Glacis vor dem Bastion in den Rücken geschossen werden, legte Bousmard quer über den Hauptgraben die bedeckte Gallerie 15. 15 an, deren Erddecke, sich 10′ über die Grabensohle erhebend, den grossen Vortheil gewährt, dass sie die Vertheidiger auf der Bank der doppelten Kaponiere gegen das Rückenfeuer der Kontrebatterien sichert. Alle andern Kommunikationen sind ebenfalls mit Sorgfalt behandelt.

Ravelin. Da dasselbe sehr weit vorspringt, so gewährt es alle Vortheile des Ravelins von Cormontaigne. Der eigentliche Charakter des Ravelins von Bousmard besteht aber in seiner detachirten Lage am Fusse des Glacis, welche dem Vertheidiger Gelegenheit verschafft, hinter dem Ravelin grosse Truppenmassen zu versammeln, um mit ihnen schnell und unerwartet auf die Belagerungsarbeiten hervorzubrechen. Dieser Gedanke, der Vertheidigung die Offensive im grossen Maassstabe beizugesellen, ist wahrhaft militairisch, und es ist nicht zu leugnen, dass der Ausfallkrieg durch jene Anordnung sehr gewinnen muss. — Dagegen hat die detachirte Lage des Ravelins den Nachtheil, dass dasselbe vom Hauptwalle zu weit entfernt

ist, um von demselben mit Energie und ohne Gefahr die eignen Leute im Ravelin zu treffen, vertheidigt werden zu können.

Was die speciellere Anordnung des Ravelins und seines Reduits betrifft, so erscheint dieselbe als durchaus zweckmässig, besonders die Brechung der Ravelinsfacen, die dadurch dem Rikoschett sehr entzogen werden.

Die ausgezeichnetsten Verdienste erwarb sich Bousmard als Lehrer. Sein angeführtes Lehrbuch ist eins der besten, die je über Befestigungskunst geschrieben wurden. Trotz dem hatte er aber nicht genug Selbstständigkeit des Geistes, um sich von dem beschränkten Ideenkreise los zu machen, in dem sich die Theorie der Befestigungskunst in Frankreich bewegte, denn auch er war ein unbedingter und entschiedener Gegner Montalembert's, der schon dreissig Jahre vor ihm jene Theorien entwickelte, die heut zu Tage fast allein gültig zu sein scheinen.

Manier von Chasseloup.

General Graf Chasseloup war unter der Regierung Napoleon's Direktor der italienischen Befestigungen. Er gab in seinem Werke: Essai sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications par le géneral comte C., mehrere neue Befestigungs-Manieren an, von denen wir uns begnügen, nachstehende zu skizziren, welche mit der Bousmard'schen mancherlei Aehnlichkeit, unter andern auch das detachirte Ravelin gemein hat. Der Hauptwall ist nach Cormontaigne's Bestimmung entworfen. Das Innere des Bastions ist mit einer kleinen Defensiv-Kaserne und mit permanenten Abschnitten versehen, die aber nicht zweckmässig angelegt sind. Die bastionirte Grabenschere hat, wie bei Bousmard, kasemattirte Flanken. Vor der Mitte der Front, jenseits des Hauptgrabens, liegt ein kleines kasemattirtes Reduit und rechts und links von demselben die eingehenden Waffenplätze, die ebenfalls mit kasemattirten Reduits versehen sind, welche die Oeffnung zwischen der Tenaille und den Bastionsschultern dergestalt schliessen, dass der Feind nicht von der Höhe des Glacis aus die Flügel der Kurtine in Bresche legen kann, was bei Vauban und Bousmard möglich ist. Die ausspringenden Waffenplätze sind gleichfalls mit Reduits versehen. Der bedeckte Weg ist zweckmässiger angelegt. Das Ravelin ist weiter vorgeschoben, wie bei Bousmard, und mit einem Reduit versehen, unter dessen Flanken Kasematten für zwei Geschütze lie-

gen. Ein bedeckter Weg von gleicher Konstruktion mit dem von dem Hauptwalle schliesst das Ganze.

Allgemeine Schlussbemerkung über die französische Befestigung.

Mit Bousmard schliesst die Reihe der französischen Ingenieure, welche in dem Geiste der von Vauban und Cormontaigne gestifteten Befestigung mit ausgezeichneter Eigenthümlichkeit schrieben. Wie gross nun auch die Verdienste dieser Ingenieure sein mögen, die von uns vorurtheilsfrei gewürdigt wurden, so trifft sie dennoch sämmtlich, wenn man nämlich ihre Leistungen aus dem Gesichtspunkte der gegenwärtigen Befestigung betrachtet, deren Hauptgrundsatz besonders durch Montalembert hervorgerufen wurde, der Vorwurf einer gewissen Einseitigkeit, welche hauptsächlich darin besteht, dass die Franzosen ausschliesslich und mit pedantischer Strenge an die Bastionär-Befestigung festhielten, von der sie glaubten, dass sie die einzige wahre Befestigungsform sei, welche sich für die Anwendung eigne. Von der Tenaillen-Befestigung, die schon durch Landsberg sehr vervollkommnet wurde, scheinen sie kaum eine Ahnung gehabt zu haben, und als später, ungefähr um das Jahr 1770, der französische General Montalembert die Tenaillen- und Polygonial-Befestigung in Frankreich zur allgemeinen Kenntniss brachte, und die Vorzüge dieser Befestigungsformen die Bastionär-Befestigung zu verdrängen anfingen, erhob sich gegen diese Neuerung die Mehrzahl der Mitglieder des französischen Ingenieur-Korps mit grosser Erbitterung. Man hielt es für Wahnsinn, nach Cormontaigne's Manier noch eine vollkommnere Befestigung angeben zu wollen, da jene Methode bereits das höchste unübertreffbare Ideal in sich schliesse. Man wollte weder von Tenaillen-, noch von Polygonal-Systemen hören, sondern hielt nach wie vor an den Bastionen fest, und wies rücksichtslos jede Abweichung von dieser Befestigungsform zurück. Theils war es Pedanterie und die Macht des Herkommens, welche diese Hartnäckigkeit hervorrief, theils aber auch wohl der Kastengeist, durch den sich das französische Ingenieur-Korps stets sehr unvortheilhaft ausgezeichnet; so wie der Neid auf das erlangte Ansehen Montalembert's, der nie Mitglied dieses Korps, sondern ursprünglich Dragoner-Offizier war.

Besonders bemerkenswerth bei den von uns bisher genannten französischen Ingenieuren ist der Mangel von Defensiv-Kasematten, so wie der Eigensinn, mit dem sie eine allgemeine Anwendung derselben in dem Geiste Montalembert's verwarfen.

Diese Kaprice ist höchst auffallend und wird von einem seltsamen Widerspruch begleitet. Sie verwarfen jene Kasematten unter dem durchaus nicht begründeten Vorwande, dass der Rauch keine anhaltende Geschützbedienung zulasse, und dennoch machten die Einsichtsvollsten unter ihnen von den Kasematten in einzelnen Fällen Gebrauch. So z. B. Vauban bei seinen bastionirten Thürmen, die Schule von Mezières bei den Flanken ihres Ravelin-Reduits und in dem Graben ihrer detachirten Lünette, und Bousmard bei den Flanken seiner Grabenschere.

Vergleichen wir mit dieser einseitigen Richtung der Franzosen die theoretischen Leistungen der deutschen Ingenieure des siebenzehnten und achtzehnten Jahrhunderts, besonders die Grundsätze Rimpler's und Landsberg's, so kann dieser Vergleich nur zu Gunsten unserer Landsleute ausfallen.

Andere französische Ingenieure, welche Zeitgenossen von Vauban, Cormontaigne und der Schule zu Mezières waren.

Wir haben gesehen, dass es hauptsächlich Pagan, Vauban, Cormontaigne und die Schule zu Mezières waren, welche die französische Befestigungskunst feststellten und den Gang gewissermaassen vorzeichneten, den die Fortifikation in diesem Lande nahm. Die Methoden dieser Ingenieure sind so innig mit einander verwandt, dass wir die chronologische Darstellung derselben durch die Einschaltung einiger anderer Ingenieure, die sich in Frankreich als Zeitgenossen Vauban's und Cormontaigne's bemerkbar machten, nicht unterbrechen wollten. Wir geben daher nachträglich von jenen Ingenieuren, die zwar in Frankreich nur eine untergeordnete Rolle spielten, von denen aber dennoch einige genannt zu werden verdienen, nachstehende Skizze.

Unter denen Ingenieuren, welche Vauban's Zeitgenossen waren, sind zuvörderst bemerkenswerth:

1) Blondel 1683: Nouvelle manière de fortifier les places, par Mr. Blondel, à Paris 1683. Zwei sehr geräumige spitzwinklige Bastione sind durch eine kurze Kurtine verbunden; die sehr langen Flanken sind dreifach und stehen winkelrecht auf der Kurtine. Vor den Bastionsfacen liegt eine durchaus steinerne Kontregarde, deren Brustwehr nach Dürer vorn abgerundet ist. Ein mässig grosses Ravelin, und Lünetten in den einspringenden Waffenplätzen. Die ausserordentliche Verschwendung an Mauerwerk, die durch nichts motivirt wird, macht diese Manier unausführbar, anderer Mängel, zu denen die schlechte Anlage der dreifachen Flanken gehört, nicht zu gedenken.

2) Bernhard 1689. Man misst einem gewissen Bernhard das Werk bei: La nouvelle manière de fortifier les places, Amsterdam 1689. Dies Buch giebt mehrere Manieren an, voll durchdachter praktischer Ideen. Die bastionirte Front hat gute Abmessungen, die Flanken sind doppelt, nach Innen gebogen und durch ein Orillon gedeckt, wie bei Vauban. Die unbekleidete Kurtine ist mit einer revetirten Fausse-braye versehen. Das Ravelin ist doppelt und das kleinere Ravelin (Reduit) vom äusseren durch einen breiten und trocknen Graben getrennt. Die Bastionsfacen sind durch Kontregarden gedeckt, welche Flanken haben. Der bedeckte Weg ist einfach und traversirt.

3) Ozanan 1694 schrieb: Traité de fortification, par Mr. Ozanan suivant la copie à Paris 1694. Seine Manier stimmt dem Wesen nach mit Vauban's erster Manier überein. Die nach Innen gebogenen, durch ein Orillon gedeckten Flanken sind aber doppelt, wodurch die Kehle des Bastions ungemein verengt wird. Eine andere unzweckmässige Einrichtung besteht in einem Rondenwege um die Facen.

Unter den Ingenieuren, welche nach Vauban's Tode bis zu Cormontaigne auftraten, sind folgende bemerkenswerth:

4) St. Remi 1730. Die Hauptumwallung seiner Befestigung besteht aus starken isolirt liegenden Forts, welche durch Raveline, die mit Reduits versehen sind, durch Kontregarden und Lünetten gedeckt werden. Letztere dienen gleichzeitig zur Verstärkung des bedeckten Weges. Jedes Fort enthält ein Gebäude als Wohnung und Magazin für die Garnison, und kann sich gegen das Innere des Platzes durch directes Feuer vertheidigen, erhält aber von den Collateral-Forts nur eine sehr schwache Seitenbestreichung. Der Hauptnachtheil dieser Befestigung besteht darin, dass, wenn der Feind ein Fort erobert hat, die Hälfte des Umkreises der beiden Collateral-Forts ohne Vertheidigung ist.

5) Rosard 1731, diente im französischen Ingenieur-Korps und wurde vom Kurfürsten von Baiern als Festungsbau-Direktor in Dienste genommen. Er schrieb: Nouvelle fortification française, par Mr. Rozard, lieut. colon. ingénieur de S. A. S. l'Elect. de Bavière. Nürnberg 1731. Hat grosse Bastione und Raveline, die mit bastionirten Abschnitten versehen sind. Die Flanken haben vortreffliche Kasematten, welche nach Art der Italiener hinten geöffnet sind. Tenaillons und Kontregarden decken die Ravelins- und Bastionsfacen, und die Waffenplätze des be-

deckten Weges sind retranchirt. Ein zweiter bedeckter Weg wird durch Lünetten zweckmässig unterstützt. — Diese Befestigung gehört zu den besten, welche über bastionaire Fortifikation aufgestellt sind. Die Kasematten sind vortrefflich und der Rauch in ihnen genirt nicht die Vertheidigung. Ihre Anlage sowohl, wie ein auf der Kurtine gelegener langer Kavalier à la Speckle, weist den Einfluss nach, den die Theorien der deutschen Kriegsbaumeister auf diesen Ingenieur hatten, der seinerseits auf die französische Befestigung vielleicht nicht ohne Einwirkung geblieben wäre, hätte er in Frankreich gewirkt und geschrieben.

Unter den Ingenieuren, welche nach Cormontaigne bis auf die neueste Zeit in Frankreich schrieben, verdienen folgende genannt zu werden:

6) Belidor 1740. Er hat mehrere Befestigungs-Manieren durch Zeichnungen bekannt gemacht, ohne dieselben durch einen Text zu erläutern. Nachstehende Manier hat Montalembert im fünften Theile seines Werkes beschrieben. Die erste Umwallung besteht aus kleinen Bastionen, welche durch eine zweite Enceinte von grossen Bastionen gedeckt ist. Letztere sind mit bastionair gestalteten Abschnitten versehen. Jenseits des Hauptgrabens liegt eine Enceinte von Aussenwerken, die aus einem Ravelin nebst Reduit besteht; letzteres deckt zurückgezogene Flanken, und vor ihm liegt eine kasemattirte Flesche. Rechts und links vom Ravelin liegen Tenaillen mit retirirten Flanken. Der bedeckte Weg hat Waffenplätze, die Reduits von krenelirten Mauern enthalten. Am Fusse des Glacis liegen Lünetten mit zurückgezogenen Flanken; erstere sind durch krenelirte Mauern retranchirt. — Die Vorzüge dieser Manier bestehen darin, dass der Feind genöthigt wird, eine sehr zahlreiche Angriffs-Artillerie zu entwickeln, denn er bedarf auffallend viel Rikoschettbatterien gegen eine einzige Front; und muss vier Mal Breschbatterien bauen, um bis in's Innere des Platzes zu dringen. Montalembert giebt daher auch dieser Manier vor Cormontaigne's den Vorzug. Dagegen kostet dieselbe sehr viel und bedarf einer starken Garnison.

7) Rottberg 1744 schrieb: L'ingénieur moderne, ou essai de fortification, par de Rottberg, à la Haye, 1744. Er gesteht, seine Ideen aus Speckle, Rimpler, Coehorn und Landsberg geschöpft zu haben. Seine Hauptenceinte besteht aus einzelnen von einander isolirten Forts, deren Wall kasemattirt und so eingerichtet ist, dass er den nöthigen Raum zur Unterkunft der Soldaten und Munition darbietet. Eine kasemattirte Mauer umgiebt diese Forts gegen die Stadtseite zu; sie schliesst sich an einen Kavalier, der immer zwischen zwei Forts liegt, und dessen vier Facen kasemattirt sind, um den Forts nach aussen und innen, so wie dem Hauptgraben, Seitenvertheidigung zu gewähren. Eine

Couvreface in Gestalt eines doppelten gedeckten Weges deckt die Forts nach aussen. Am Fusse dieser Couvreface liegt der Hauptgraben. Das kasemattirte Ravelin hat in seiner Kehle eine zweistöckige Defensiv-Kasematte, und wird nach aussen durch einen bedeckten Weg, der mit kasemattirten Verschanzungen versehen ist, umgeben. Jenseits des Hauptgrabens auf den Kapitalen liegen grosse kasemattirte Fleschen, welche so eingerichtet sind, dass sie Schritt vor Schritt vertheidigt werden können.

Wir übergehen viele Details, welche wesentlich zur Verstärkung dieser Befestigung beitragen. Eine verhältnissmässig schwache Besatzung reicht hin, um ein Achteck, welches durch acht solcher Forts gebildet wird, sehr lange zu vertheidigen. Die Befestigung kostet dabei nicht mehr, wie die von Neu-Breisach, weil Rottberg das Revetement der Kontreskarpe, welches er als überflüssig und selbst der Vertheidigung als schädlich erachtet, wegfallen lässt. Jedes Fort enthält die nöthige Besatzung von 5 — 600 Mann und 100 Pferden; alles ist in bombenfesten Räumen untergebracht. Die Wegnahme eines dieser Forts unterbricht nicht die Vertheidigung der andern, sowohl nach aussen als nach dem Innern der Stadt. — Die Befestigung enthält sehr viel Gutes. In Frankreich fand Rottberg aber wenig Anerkennung, weil er mit schonungsloser Strenge die Schwächen der Vauban'schen Befestigung aufdeckte.

8) Robillard 1757. Sein Hauptwall ist nach Vauban'schen Grundsätzen bastionirt; die Bastionsfacen nach innen gekrümmt und durch ein Orillon gedeckt. Die ziemlich komplicirten Aussenwerke bestehen aus Kontregarden, Ravelinen und Fleschen, welche grösstentheils mit Flanken versehen sind. Sämmtliche Werke werden von Gräben durchschnitten, über welche sich ein Gewölbe oder eine Balkenlage streckt, auf denen eine Erddecke kommt; — diese überschütteten Gräben machen mithin einen Theil des Wallganges der Werke aus. Legt nun der Feind in eine Face derselben Bresche, so wird die Decke des Grabens gesprengt, die Eskarpen desselben halten den Feind auf, und die Vertheidigung hat auf diese Weise einen Abschnitt. Wir sehen, dass diese ganze Anordnung, welche die Franzosen Demolitions-System nennen, aus Rimpler entlehnt ist.

9) Marschall von Sachsen 1757. Der Kern der von ihm vorgeschlagenen Befestigung besteht aus einem hohen Kavalier, in dessen Masse durch Zimmerung Wohnung und Ställe angelegt werden. Den Fuss des Kavaliers umgiebt eine Enceinte von kleinen Bastionen, vor denen grosse Kavaliere liegen, deren Flügel fast zusammen stossen, und eine tenaillirte Umwallung bilden. Jenseits des nassen Hauptgrabens liegt eine schmale Kontregarde, welche aus Holzstämmen und Erde fast so errich-

tet ist, wie die Gallier zu Cäsar's Zeit ihre Wälle bauten; sie ist mit vielen Schiessscharten für Kanonen versehen, welche in den nassen Gräben auf Flössen liegen; vor dem einspringenden Winkel ist eine Lünette, und ein bedeckter Weg umgiebt das Ganze. Keine Böschung ist mit Mauern revetirt.

Der Marschall glaubt, dass diese Festung, deren Details wir übergehen müssen, eines sehr langen Widerstandes fähig sei. Um die Schwierigkeiten der Belagerung zu vermehren und den Feind zu einer ungeheuern Ausdehnung seiner Angriffslinien zu zwingen, errichtete der Marschall 3000 Schritte vom Mittelpunkte des Platzes eine Linie von 36 Thürmen, die 500 Schritt von einander entfernt liegen, und durch vorliegende Redans, welche durch eine fortlaufende Umwallung verbunden sind, gedeckt werden. Der Verfasser glaubt, die ganze Befestigung in zwei Monaten herzustellen; ihr Charakter ist daher provisorisch. Schwerlich dürften aber je die vorhandenen Mittel ausreichen, eine so kolossale Anlage für vorübergehende Kriegszwecke auszuführen, namentlich müssten zu dem erforderlichen Holzbau ganze Wälder ihren Reichthum hergeben. Wenn man daher auch in diesem Projekt, von denen viele Details in der Feldfortifikation zweckmässig angewandt werden können, das Genie des Urhebers anerkennt, so würde doch ein solcher Platz, eben der Schwierigkeit seiner Ausführung und seiner geringen Dauer wegen, da das Holz schnell in der Erde verfault, nie die permanenten Anlagen eines Vauban und Coehorn ersetzen können, welches der Zweck der Vorschläge des Marschalls war.

10) Filey 1762. Seine Befestigung besteht aus einer bastionirten Front, auf deren nach innen gebrochenen Kurtine eine Art von Bastion steht, dessen Flanken Mézalectre heissen, und welche die Bastionsflanken winkelrecht bestreichen. Filey nennt daher seine Befestigung: Fortification de mézalectre oder Vertheidigung aus der Mitte (Défense du milieu), weil die Vertheidigung in der That von der Mitte der Front ausgeht. Die einspringenden Winkel zwischen dem eigentlichen Bastion und dem Mezalektre-Bastion haben eine Grabenschère, deren Brustwehr aus einer krenelirten Mauer besteht. In den Bastionen liegen Abschnitte und auf der Mitte der Kurtine ein Kavalier; jenseits des Hauptgrabens ein Ravelin und Kontregarden. Dies Projekt wurde vom Verfasser, welcher General im französischen Ingenieur-Korps war, zur Befestigung der Insel Aix entworfen und vom Kriegsminister, so wie vom französischen Ingenieur-General Fourcroy günstig beurtheilt. Nichts desto weniger hat es den Hauptfehler, dass man das Mézalectre-Bastion angreifen kann, ohne zum Angriff der andern Bastione gezwungen zu sein.

11) La Chiche 1767, französischer Ingenieur-Offizier, sucht den hauptsächlichen Grund des geringen Widerstandes der Vauban'schen Festungen in dem Umstande, dass es den Besatzungen fast unmöglich ist, sich gegen das Rikoschett und die Bomben der Belagerer zu sichern, welche die Festungs-Artillerie in wenigen Tagen vernichten, und dann den Fall des Platzes schnell herbeiführen. Das einzige Mittel, diesem grossen Fehler abzuhelfen, findet er darin, die Artillerie in Kasematten-Gallerien, welche aber so konstruirt sein müssen, dass die Geschützbedienung nicht vom Rauche belästigt wird, unterzubringen. Mit Recht hofft er, dass eine auf diese Weise gesicherte Artillerie der Errichtung der Breschbatterien ein sehr lebhaftes Feuer entgegensetzen muss, und den Belagerer zwingen wird, seine Zuflucht zum Minenkriege zu nehmen, der sehr zeitraubend ist und den Belagerten viel Vortheil gewährt. In Folge dieser Grundsätze schlägt der Verfasser eine bastionirte Befestigung vor, welche von Cormontaigne's Umriss sich dadurch unterscheidet, dass sie grössere Flanken hat. Die Bastione sind voll und werden im Laufe der Belagerung mit Abschnitten versehen. Die Facen und Flanken derselben erhalten zweistöckige Defensiv-Kasematten, deren oberstes Stockwerk für Geschütz und das unterste für kleines Gewehrfeuer eingerichtet ist. Die Kurtine hat ebenfalls Kasematten, die sich von den eben genannten dadurch unterscheiden, dass ihr oberes Stockwerk hinten ganz offen ist. Eine Grabenschere, welche dem Kasemattenfeuer der Flanken nicht hinderlich ist, liegt vor der Kurtine, und vor dem Ravelin eine Flesche. Letztere, wie die Reduits in den einspringenden Waffenplätzen, sind ebenfalls kasemattirt. Der bedeckte Weg ist zweckmässig angelegt. Die ganze Befestigung bietet sowohl ihrem Umrisse nach, als der zahlreichen kasemattirten Feuer wegen, eine ungemeine Widerstandsfähigkeit dar, und wir müssen in dem talentreichen Verfasser einen würdigen Vorgänger Montalembert's erkennen.

12) Falois 1768 schrieb: L'école de fortification etc. Avec deux nouvelles méthodes de fortifier une place etc. par Jos. de Fallois, major du corps des ingen. de S. A. E. de Saxe, à Dresde 1768. Deutsch, Dresden, 1778. Er schlägt zwei Umwallungen von gleicher Höhe vor, damit die äussere den Hauptwall gegen das Rikoschett und die Breschbatterien vollkommen decke. Die äussere Enceinte besteht aus Kontregarden mit kleinen Flanken, welche mit dem Ravelin durch einen Batardeau verbunden sind. Beide Werke haben unter ihren Facen fortlaufende Defensiv-Gallerien, welche hinten zur Abführung des Rauchs ganz offen sind. Die Hauptenceinte besteht aus einer bastionirten Front, in deren Innerm kasemattirte Kavaliere liegen, und deren Kurtine ebenfalls mit rückwärts geöffneten Kasematten versehen ist. Der

bedeckte Weg ist durch kremaillirte Verschanzungen ersetzt, welche aber nach ihrer Eroberung dem Feinde ein bequemes Logement darbieten. Das Beste in dieser Methode sind die zahlreichen vortrefflich konstruirten Defensiv-Kasematten.

13) Cugnot 1778 schrieb: La théorie de la fortification. On y a joint la déscription d'une nouvelle planchette. Par Cugnot, à Paris 1778. 12mo. Er verwirft die Bastione und entscheidet sich für die Kreisbefestigung; letztere braucht keinen regelmässigen Kreis zu bilden, sondern sich nur dieser Form zu nähern. Dem Kreise aber giebt er den Vorzug, weil diese Figur bei der geringsten Ausdehnung den grössten Raum einschliesst, und weil dieselbe überall dem Feinde, ein dem seinigen fast gleiches Feuer entgegenstellt, dergestalt, dass wenn dieser auf 200 Toisen 22 Kanonen in einer Batterie vereinigt, die Kreisbefestigung gegen diese Batterien 21 Geschütze aufstellt. — Der Hauptwall erhebt sich 15′ über den Horizont; der Hauptgraben ist 20′ tief und 20 Toisen breit, und seine unbekleidete Kontreskarpe erhebt sich 10′ über den Horizont, und läuft in ein Glacis aus, welches die Eskarpenbekleidung gegen das direkte Feuer des Feindes deckt. Unter dem Kordenstein der sehr starken Mauerbekleidung des Walles liegt eine krenelirte Gallerie für kleines Gewehr, mit Maschikulis versehen, aus welcher die Kontreskarpe und die Grabensohle bestrichen wird. Aussenwerke giebt es nicht. Die Idee, runde Festungen zu bauen, ist von vielen Ingenieuren vorgeschlagen worden. Wir werden sie daher bei Montalembert ausführlicher besprechen.

14) Trincano 1768. Professor der Mathematik, schrieb: Elémens de fortification, de l'attaque et de la défense des places, par Mr. Trincano, à Paris 1768. Er trat als Verbesserer der Bastionär-Befestigung auf. Von seinen desfallsigen zahlreichen Vorschlägen skizziren wir nachstehenden: Im Innern der mit grossen Flanken versehenen Bastione liegt ein Kavalier, und vor diesem ein glacisförmig auslaufender Abschnitt. Dio Bastionsflanken sind dreifach, und die unterste vom Bastion vollkommen abgesondert, und mit hinten geöffneten Kasematten versehen. In der Kehle des Ravelins liegt ein Abschnitt. Kontregarden decken die Bastionsfacen, und greifen in die ausgerundeten Flanken des Ravelins dergestalt ein, dass der Feind nicht zwischen Kontregarde und Ravelin hindurch den Hauptwall beschiessen kann; eine sehr lobenswerthe Einrichtung. In der Kapitale des Ravelins liegt hinter der Brustwehr eine kreisförmige Batterie von 7 Kanonen, welche über die Brustwehr die Angriffsarbeiten rikoschettirt.

Die permanenten Traversen des bedeckten Weges ersetzt Trincano durch bewegliche, welche aus gefüllten Schanzkörben bestehen, die auf einen kleinen Wagen gestellt sind, der in den

Graben gestürzt wird, sobald der Feind anfängt, das Glacis zu krönen. Dem Feinde wird durch diese Anordnung die Gelegenheit benommen, die Traversen zu seiner eignen Deckung zu benutzen. Die Pallisaden des bedeckten Weges sind in der Art beweglich, dass sie in eine Schwelle gezapft gegen die innere Brustwehrböschung des Glacis gelehnt werden können, um den Ausfalltruppen als Treppen zu dienen, zu welchem Zweck sie an der innern Seite mit Trittlatten versehen sind.

Die Ideen Trincano's enthalten viel Anwendbares, aber auch manches Extravagante. Er machte im Auslande viel Aufsehen, fand aber beim französischen Ingenieur-Korps eben so wenig Anerkennung, wie Montalembert. St. Paul nennt ihn: un homme d'esprit dont l'imagination est en délire. Montalembert gehörte dagegen zu seinen Verehrern.

15) Reveroni 1794, Ingenieur-Offizier, ist mit Montalembert einig, dass gute Defensiv-Kasematten die erste Bedingung für eine solide Befestigung sind. Im Innern seines Hauptwalles liegt ein tenaillirter zusammenhängender Abschnitt. Eine Kontregarde von Erde deckt den Hauptwall und wird durch die Flanken des Ravelins, in dessen Innerm eine Defensiv-Kasematte als Reduit liegt, bestrichen. Rings um den Hauptwall liegt eine Kasematten-Gallerie, deren eigenthümliche Einrichtung darin besteht, dass das Geschütz und seine Lafette auf einer Art von Schaukel ruht, mittelst welcher das Geschütz nach seiner Abfeuerung aus der Schiessscharte verschwindet. Es kann daher von dem feindlichen Geschütz nur in dem Augenblick getroffen werden, wo es Feuer giebt. Wie sinnreich auch diese Idee an und für sich sein mag, so ist die vorgeschlagene Ausführung doch zu künstlich, als dass sie sich für die wirkliche Anwendung eignen dürfte.

Niederländische Befestigung.

Manieren von Coehorn.

Nach Beendigung des Niederländischen Freiheitskrieges wurde in Holland die Altniederländische Befestigung zwar hin und wieder ein wenig verbessert, erhielt aber im Allgemeinen keine wesentlichen Zusätze. Man hielt dergleichen um so unnöthiger, als die niederländischen Plätze in jenem Kriege eine ausserordentliche Vertheidigung geleistet hatten, und war mithin

nur zu sehr geneigt, diesen Widerstand der Güte der Befestigung beizumessen.

Als aber in den spätern Kriegen zwischen Ludwig XIV. und den Niederlanden, besonders 1672 dieser Monarch den Holländern ohne grosse Anstrengung eine Festung nach der andern nahm, gelangte man schnell zu der traurigen Ueberzeugung, dass der frühere Widerstand der niederländischen Plätze nicht in der Zweckmässigkeit der Befestigung, sondern in dem Heldenmuth ihrer Vertheidiger begründet gewesen war. Die Zeiten der Begeisterung waren aber vorüber. Die Regierung bedurfte solider Befestigungen, deren Vertheidigung nicht ausschliesslich von dem Muthe der Besatzung abhing. Ihre Wahl fiel zu diesem Zweck auf Minno Baron von Coehorn, eine der glänzendsten Erscheinungen in der Geschichte der Befestigungskunst, dessen ausserordentliche Leistungen ihm mit Recht den Titel eines Fürsten der Ingenieure verschafft haben.

Er war ein Zeitgenosse Vauban's und stand demselben häufig, namentlich 1692 in der Belagerung von Namur, gegenüber, bei welcher Gelegenheit Vauban selbst ihn bewunderte und mit dem schmeichelhaftesten Lobe überhäufte. — Coehorn befestigte schnell nach einander mehrere Plätze seines Vaterlandes und der Allirten desselben, zeigte beiden, wie sie solche zu vertheidigen und die Plätze ihres Gegners anzugreifen hätten, und gelangte wirklich dahin, den entscheidenden Einfluss zu schwächen, den das Genie Vauban's bis dahin auf die Kriegsbegebenheiten gehabt hatte. —

Wenn gleich Coehorn einige der wichtigsten seiner Grundsätze aus Speckle entlehnte, dessen Schriften er genau kannte, und dessen grosser Lobredner er ist, so kann doch nicht in Zweifel gezogen werden, dass er im höchsten Grade Erfinder war, denn die Grundsätze seines Vorgängers Freitag befolgte er nur insofern, als auch er seine Befestigungsweise auf die Bodenbeschaffenheit seines Vaterlandes basirte. — Diese Befestigung, deren Werth bei ihrem Erscheinen nur von Kennern erkannt wurde, erhielt nach seinem Tode bei allen Völkern einen Beifall, eine Bewunderung, die bis jetzt durch alle spätere Generationen noch immer gesteigert wurde, und welche selbst durch die neusten glänzendsten Erfindungen eines Montalembert nicht hat verdunkelt werden können. — Die Belagerung von Bergen op Zoom, das Coehorn befestigt hatte, und bei der die französische Tapferkeit und Intelligenz alle Hülfsmittel erschöpfte, dauerte dennoch so lange, und war so ausserordentlich blutig, dass sie selbst den Siegern eine hohe Idee von dem Werthe ihrer Befestigung und dem System, nach dem dieser Platz erbaut war, einflössen musste. —

Mit Coehorn beginnt daher für die niederländische Befestigung ein neuer Abschnitt; man pflegt daher auch seine Maxime die neuniederländische Befestigung zu nennen, im Gegensatz der altniederländischen oder Freitag'schen Manier.

Coehorn geht von folgenden Grundsätzen aus: 1) Alles Mauerwerk, mit Ausnahme der äussern Bekleidung des Orillons, muss dem Auge des Feindes entzogen sein. (Aus Speckle entlehnt.)

2) Der bedeckte Weg, so wie die Sohle der trocknen Gräben, muss bis auf den Wasserhozizont vertieft werden, damit der Feind beim ersten Spatenstich auf Wasser stösst, sich mithin auf diesem Boden nur dann logiren und gegen das Feuer des Belagerers decken kann, wenn er das dazu nöthige Material mitbringt, was mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist. — Auch dieser Grundsatz ist aus Speckle entlehnt.

3) Man muss die Vortheile der trocknen und nassen Gräben zu verbinden suchen.

4) Man muss der Besatzung Gelegenheit geben, jeden Augenblick auf den Feind auszufallen und für ihren gesicherten Rückzug Sorge tragen.

5) Jedes Polygon erfordert eine besondere Befestigungsweise.

6) Die Aussenwerke müssen von einander abgesondert und so angelegt werden, dass der Verlust des einen nicht den Verlust des andern nach sich ziehe.

7) Die Aussenwerke müssen die Flanke decken, und da letztere die hauptsächlichste Vertheidigung gewähren, so ist es besser, grosse Flanken als grosse Facen zu haben, insofern die Bollwerkswinkel und Kehlen dadurch nicht beeinträchtigt werden.

8) Die Stärke eines Platzes besteht hauptsächlich in der Menge gut bestrichener Werke, welche so eingerichtet sein müssen, dass der Feind überall zwischen zwei Feuer kommt.

9) Die Gräben können zur Verringerung der Kosten von verschiedener Tiefe sein.

Coehorn hat drei verschiedene Befestigungs-Manieren angegeben. Wir werden die erste vollständig darstellen und die zweite und dritte nur leicht skizziren.

Erste Manier Coehorn's.

Konstruktion. Tab. X. Coehorn hat die Konstruktion des Sechsecks, welches er als Beispiel für die Darstellung seiner ersten Manier gewählt, nicht selbst angegeben. Unter den Schriftstellern, welche diese Konstruktion nach ihrer

Weise festzustellen suchten, scheint Bousmard derjenige zu sein, dessen Konstruktionsmethode nicht allein die einfachste ist, sondern auch in ihren Resultaten die Zeichnungen des Originals am richtigsten wiedergiebt [1]). Wir befolgen daher für die Konstruktion im Wesentlichsten seine Angaben, indem wir in mehreren Details, welche von den Vorschriften des Originals abweichen, die nöthigen Verbesserungen einschalten.

Coehorn nimmt für seine erste Manier ein Terrain an, dessen Wasserhorizont 4′ unter der natürlichen Oberfläche des Bodens liegt, und diesen Wasserhorizont wählt Bousmard für die Konstruktions-Ebene.

Nach ihm beträgt die innere Polygone a b des Sechsecks 75°. Auf den Bastionskapitalen wird von b nach c $37\frac{1}{2}$° getragen, so ist der Punkt c der flankirte Winkel des niedern oder äussern Bollwerks. Die äussere Polygone beträgt daher 112°. Die Halbkehle b d hat 18° $7\frac{1}{2}$′. Man ziehe die Defenslinien d f und e c von den Enden der Halbkehlen bis zu den Bastionsspitzen, und bestimme aus dem Punkte f mit der Länge der Defenslinie f d den Punkt g auf der andern Defenslinie c e, so ist c g die Face und g d die Flanke des niedern Bastions, dessen Orillon in Gestalt eines steinernen Thurmes folgendermaassen konstruirt wird.

Im Schulterpunkte g wird der Perpendikel g h = $9\frac{1}{2}$° errichtet, und ausserhalb in Verlängerung der niedern Bastionsface die Linie g i = 4° 3′ gezogen, und mit ihr parallel h k = 2° und l m = 7°, letztere von h k 2° 9′ entfernt. Die Punkte i und l werden durch einen Kreisbogen, dessen Mittelpunkt durch die Entfernung beider Punkte bestimmt wird, verbunden, und die Punkte l und k durch eine gerade Linie vereinigt, worauf der Umriss des Orillons vollendet ist, und zwar bezeichnen die hier angegebenen Linien den äussern Fuss der Mauerböschung.

Die ganze Anlage für die niedere Face c g des Bastions beträgt 43′, auf dem Wasserhorizont gemessen, und wird

---

[1]) Ausserdem haben sich Hennert (Dissertation sur la fortification etc.); Böhm (Gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst); Sturm (Gründliche Anleitung zur Kriegsbaukunst) und andere mit der Konstruktion der Coehorn'schen Befestigung beschäftigt. Alle diese Schriftsteller aber weichen in ihren Resultaten sehr von einander ab. Sturm hat Tabellen zu drei verschiedenen äussern Polygonen von 120°, 100° und 90° berechnet, welche Struensee (Anfangsgründe der Kriegsbaukunst) mit einigen Modifikationen bei der Konstruktion der Coehorn'schen Manier beibehalten hat. Diese Tabellen aber weichen für das Sechseck in verschiedenen Punkten, namentlich in Gestaltung des innern Bastions, was nach Struensee und Sturm viel zu breit ausfällt, so wie in der Form der Orillons, von dem Original-Werke bedeutend ab.

nach innen genommen. Die Face n o des Haupt- oder innern Bastions wird durch einen 8° breiten, trocknen Graben von der niedern Face getrennt.

Die niedere Flanke d p wird nach innen gekrümmt, und zu diesem Zweck aus den Punkten d und q, welche 12½° von einander entfernt sind, der Punkt r bestimmt, und aus ihm die Krümmung beschrieben [1]). Parallel mit dieser niedern Flanke liegt die hohe Flanke o s, doch 8° von ihr entfernt.

Die Brisüre d s der Kurtine liegt in Verlängerung der Defenslinie f d, und ihre Länge wird durch den Durschschnitt der hohen Flanke und der Defenslinie bestimmt.

Wenn man vom flankirten Winkel f auf der Defenslinie f d 70° bis t misst, und hier die Senkrechte t u errichtet, so ist i u die Face, u t die Flanke der Grabenschere, oder wie sie Coehorn nannte, die Flanke der niedern Kurtine, deren mittler Theil t v in der Richtung der Defenslinie nach aussen gebrochen wird.

Der Hauptgraben ist vor den Bastionsspitzen, im senkrechten Abstande gemessen, 12° breit, seine Kontreskarpe wird von diesem Punkte aus auf den Schulterpunkt des Hauptbastions alignirt.

Die Halbkehle w x des Ravelins erhält 27½°; von den Punkten x y werden die Facen dieses Werkes so gezogen, dass der flankirte Winkel z 70° beträgt. Die so bestimmten niedern oder äussern Ravelinsfacen erhalten 39′ zur Anlage, und sind durch einen 8° breiten trocknen Graben von den innern oder den Hauptfacen a′ b′ des Ravelins getrennt, dessen Kehle mit einem Radius von 5½° ausgerundet ist. In dieser Ausrundung finden die Fahrzeuge ihren Hafen, welche zur Verbindung des Hauptwalles mit den Aussenwerken über die nassen Gräben dienen.

Vor den Bastionsfacen liegt die Couvreface c′ d′ mit einer Anlage von 51″, auf dem Wasserhorizont gemessen.

Der Graben vor dem Ravelin ist 9° breit, der vor der Couvreface aber nur 7° breit.

Der bedeckte Weg, vom Brustwehrkamm bis zum Grabenrande gemessen, ist 6° breit, und das Glacis hat ungefähr 12½° Anlage.

Im eingehenden Winkel liegen grosse Waffenplätze, deren Halbkehlen e′ f′ 12½° lang sind (auf der Feuerlinie des be-

---

[1]) Bousmard beschreibt diese Krümmung mit der Länge der ganzen Defenslinie, aus dem flankirten Winkel f, wodurch jene Krümmung aber so gering wird, dass die Flanken fast gerade ausfallen. was von der Original-Zeichnung abweicht.

deckten Weges gemessen), und deren Facen senkrecht auf den Zweigen des bedeckten Weges stehen. In jedem dieser Waffenplätze liegt ein gemauertes Reduit e′ h′, dessen Halbkehle e′ g′ 6½° lang ist, und deren Facen g′ h′ parallel mit denen des Waffenplatzes laufen.

Nähere Beschreibung der einzelnen Theile der Befestigung.

Der Hauptwall mit seinen niedern Facen, seiner niedern Kurtine und dem Orillon. Die Krete der Face o n des innern oder Hauptbastions erhebt sich 22′, sein Revetement aber 10′ über den Bauhorizont [1]); dasselbe wird dem Auge des Feindes durch die niedere Face g c, deren Brustwehrkrete 12′ hoch ist, vollständig entzogen. Das Revetement der Hauptflanke o s, deren Krete ebenfalls 22′ hoch ist, erhebt sich 9′ und die Krete der mittlern Flanke p d 11′: letztere deckt demnach mit 2′ Ueberhöhung, wie bei den Hauptfacen, das Revetement der Hauptflanke gegen direktes Feuer.

Das Revetement der Hauptkurtine ist 6′ über den Bauhorizont hoch, und wird durch die 8′ hohe Krete der niedern Kurtine (Grabenschere) grösstentheils gedeckt. Die niedere Bastionsface ist auf 12°, vom flankirten Winkel an, mit einem 3′ hohen Bonnet versehen, um den andern Theil dierer Face gegen die Enfilade zu sichern. Die ganze Anlage der niedern Face beträgt, wie erwähnt, nur 43′, auf dem Wasserhorizont gemessen, und sein Wallgang ist nur 5′ breit. Derselbe kann daher nicht mit Geschütz, sondern nur mit Infanterie besetzt werden; dagegen erwächst aus dieser geringen Breite dieses Werkes der Vortheil, dass der Feind auf ihm nicht den nöthigen Raum zur Errichtung seiner Bresche und Kontrebatterien findet.

Der trockne, 8° breite Graben zwischen der niedern und Hauptface ist in der Mitte bis auf den Wasserhorizont, d. h. 4′ tief ausgehoben, an beiden Eskarpen aber nur 2½′ tief. Der Feind findet daher in ihm auf den ersten Spatenstich Wasser, und kann ihn daher auf dem gewöhnlichen Wege mit der Sappe nicht passiren.

Alle Erddossirungen erhalten ganze Anlage.

Die Krete der Hauptkurtine e d ist nur 18′ hoch, mithin 4′ niedriger wie die Hauptface und Flanke. Auf dem Wallgang der Kurtine e d entsteht mithin ein Absatz, wodurch die Kommunikation erschwert und die Deckung gegen das feindliche Geschoss beeinträchtigt wird. — Der Brisüre d s der Kurtine scheint Coehorn übrigens gleiche Höhe mit der Hauptflanke s o zu geben. In den Zeichnungen des Originals findet sich keine

[1]) Alle Höhenangaben werden vom Bauhorizont an gerechnet.

Andeutung, wie jener Absatz angeordnet werden soll; wir haben denselben daher in unserer Zeichnung ebenfalls weggelassen.

Die Linie A B giebt das Profil der Haupt- und niedern Facen; die Linie C D der Haupt-, mittlern und niedern Flanken; die Linie E F das Profil der Haupt- und niedern Kurtine (Grabenschere) an. Alle Profile sind mit den nöthigen Zahlen, welche sorgfältig aus dem Originalwerke gezogen worden, bezeichnet, und bedürfen daher keiner weitern Erklärung.

Der Wallgang der mittleren Flanke ist mit der Bank nur 10′ breit, und da diese Breite zur Aufstellung von Kanonen nicht hinreicht, so erweitert man zur Zeit der Belagerung mittelst eines starken hölzernen Anbaues diesen Wallgang bis auf 24′. Coehorn giebt aber der mittleren Flanke jene geringe Breite, damit der Feind nach Eroberung des Thurmes (Orillon) auf der Flanke möglichst wenig Terrain zu seinem Logement findet.

Damit ferner der Feind von der mittleren Flanke nicht auf den Hauptwall steige, ist erstere von diesem in einer Breite von 2° abgeschnitten.

Die Flanke u t der niedern Kurtine erhebt sich nur 3′ über den Horizont, um dem Feuer der mittleren Flanke d p nicht im Wege zu sein. Die Face u i und der Theil v t der niedern Kurtine ist dagegen 8′ über den Horizont hoch, um das Revetement der Hauptkurtine zu decken.

Der trockne Graben zwischen der hohen und niedern Kurtine ist ebenfalls bis auf den Wasserhorizont ausgehoben.

Von der Flanke u t der niedern Kurtine aus kann man den flankirten Winkel f noch wirksam durch kleines Gewehr beschiessen, was der grossen Entfernung wegen von der hohen und mittleren Flanke nicht in dem Grade möglich ist. Dieser Umstand begründet einen der wesentlichsten Vorzüge der niedern Kurtine.

Ueber den Bau der Revetementsmauern bemerkt Coehorn allein, dass ihre Fundamente 6′ unter dem Bauhorizont auf dem nöthigen Pfahlwerke ruhen, und dass die Bekleidung der Hauptface mit einer doppelten Mauer und einer Kontregallerie versehen sein soll. Die näheren Details der Ausführung dieses Revetements bewahrt er für sich als ein Geheimniss, indem er von seinen Mauern grosse Kostenersparniss bei sehr gesteigerter Widerstandsfähigkeit erwartet. Mehrere Gründe lassen aber vermuthen, dass dies Geheimniss nichts anders ist, als die Anwendung der Speckle'schen Futtermauern, welche wir bereits kennen lernten. In unsern Zeichnungen sind die Revetements daher nur einfach und ohne Strebepfeiler angegeben.

Der einzige Befestigungstheil, über dessen Mauerbau Coehorn ausführlich spricht, ist das Orillon, oder, wie er dasselbe

nennt, der steinerne Thurm, der vorzüglich den Zweck hat, die Flanken zu decken, und den Graben zwischen der hohen und niedern Bastionsface zu bestreichen. Um eine anschauliche Darstellung dieses merkwürdigen Werkes zu geben, wollen wir dasselbe ausführlich beleuchten, und haben zu diesem Zweck einen Querdurchschnitt nach der Linie I K entworfen. Der Grundriss zeigt uns zuvörderst eine Stirnmauer k′ k′ k′, welche auf dem Bauhorizont 6′ stark und mit Strebepfeilern versehen ist, die 9′ von einander entfernt und ungefähr 2′ dick sind. Sie werden durch zwei, auf dem Horizont stehende gekrümmte Mauern, welche 12 — 16″ stark sind, mit einander verbunden. Die Krümmung dieser Mauern, welche im Profil I K mit den Buchstaben l′ l′ bezeichnet wurden, ist nach dem Innern des Platzes zugekehrt, um gleichsam, wie ein Gewölbe, dem Druck der Erde besser widerstehen zu können. Eine andere Mauer m m verbindet das Ende jener Strebepfeiler, welche oben durch ein schwaches Gewölbe n [1]) geschlossen werden, das sich, um dem Wasser Abfluss zu verschaffen, nach innen senkt.

Die leeren Räume zwischen diesem Gewölbnetze werden mit trockner Erde, besonders aber mit Steinstücken ausgefüllt, welche dem Feinde sehr gefährlich werden, wenn er sich auf den Trümmern des Thurms logirt, weil das Festungsgeschütz diese losen Steine dem sich eingrabenden Feinde unaufhörlich entgegenschleudert. In den Strebepfeilern und andern Mauern soll man überdem kleine Oeffnungen lassen, welche mit losen Steinen ohne Mörtel ausgesetzt werden, um aus ihnen die Kontregallerien gegen den feindlichen Mineur vorzutreiben.

Der Theil k′ q′ der niedern Face wird 4° lang ebenfalls mit diesem Mauerwerk versehen: doch erheben sich die Gewölbbögen, welche die Strebepfeiler oben vereinigen, nur 7′ über den Bauhorizont.

Unter dem bis jetzt beschriebenen Mauernetze liegt noch eine andere Reihe Strebepfeiler, welche im Grundriss nicht angedeutet werden konnte. Sie sind nur 14′ lang, hinten durch eine gekrümmte Mauer o′ und oben durch ein gewöhnliches Gewölbe p″ geschlossen; man sehe das Profil I K. Nach dem Hauptgraben zu liegt das Fundament der Stirnmauer k′ noch um 3′ tiefer, da derselbe 9′ tief ist.

Der übrige Theil des Innern des steinernen Thurmes ist in drei Gewölbe getheilt. Das grösste r′ dient als Defensiv-Kasematte für 6 Geschütze, welche den trocknen Graben zwischen der hohen und niedern Flanke bestreichen; die beiden andern

---

[1]) Zur Verständlichkeit muss hier stets der Grundriss des Orillons mit dem Profil A B verglichen werden.

Gewölbe s' und t' zur Aufbewahrung magazinaler Bedürfnisse. An dem Punkte s'' führt eine Treppe auf die Plattform des Thurmes. Das Profil I K giebt hinreichenden Aufschluss über die nähere Beschaffenheit aller dieser Gewölbe. Die Stirnmauer u' der Defensiv-Kasematte r' erhebt sich nur 14' über den Bauhorizont, damit das Bonnet der niedern Face, welches 15' über den Bauhorizont liegt, jene Mauer gegen das directe Feuer des Feindes schütze.

Um zu verhindern, dass man von der niedern Face g c, welche in der Nähe des Thurmes 12' hoch ist, nicht auf die, nur 2' höhere Mauer u' steige, und von da auf die Plattform des Thurmes komme, hat diese Mauer noch einen, 1' starken und 4' hohen Maueraufsatz (Tablette), den aber der Feind schon von weitem herunterschiessen konnte.

Die Plattform des Thurmes erhebt sich 16' über den Bauhorizont, hat also gleiche Höhe mit dem Wallgange des Hauptwalles. Nach den beiden äussern Seiten ist dieselbe mit einer 24' dicken, nach dem trocknen Graben zu aber mit einer 16' starken Brustwehr versehen, und gegen das Innere des Platzes mit einer 4' hohen und 1' starken Brustmauer geschlossen.

Vergleicht man den Grundriss des Thurmes mit dem Profil I K desselben, in welchem alle Zahlenverhältnisse angegeben sind, so wird das Gesagte hinreichend sein, um eine deutliche Vorstellung von dem Orillon zu erhalten.

Ein 3° breiter und 6' tief mit Wasser angefüllter Graben m' trennt den steinernen Thurm vom trocknen Graben, der zwischen der Haupt- und niedern Bastionsface liegt. Der Graben m' wird von dem Raum hinter der mittlern Flanke p d durch eine 8' hohe und $1\frac{1}{2}$' dicke Mauer 1. 2. 3 getrennt. Die Face 1. 2 dieser Mauer bestreicht mit drei Kanonen den Graben m'; in der andern Face 2. 3 liegen zwei Thürme, und zwischen ihnen zwei Kanonenscharten, um die Pallisadirung 9. 10 zu bestreichen. Beide Thüren führen zu zwei Zugbrücken, von denen die eine inner-, die andern ausserhalb der Pallisadirung 9. 10 liegt.

Unter der niedern Face g c des Bastions befindet sich eine kasemattirte Gallerie 4. 4. 4. Ihr Profil ist auf der Linie A B ersichtlich. Sie ist nach dem trocknen Graben zu mit Schiessscharten für kleines Gewehr versehen, oben mit einem 1 bis $1\frac{1}{2}$' starken Gewölbe geschlossen und $1\frac{1}{2}$' hoch mit Erde bedeckt. Innerhalb ist sie in der Entfernung von 1 bis $1\frac{1}{2}$° durch Quermauern in mehrere Abschnitte getrennt, um sie Abschnittsweise gegen den Feind zu vertheidigen, oder mit demselben in die Luft sprengen zu können. Die Thürme 5. 5. 5. 5 führen aus dem trocknen Graben in diese Gallerie, welche ausserdem mit

der grossen Defensiv-Kasematte r′ kommunicirt. Jene Thüren 5. 5. 5. 5 dienen der Infanterie, welche die niedern Facen vertheidiget, so wie den Mannschaften, welche auf den im trocknen Graben sappirenden Feind ausfallen, zum Rückzuge. Die Treppen 6. 6. 6 führen aus dem trocknen Graben auf den Wallgang der niedern Face.

In der Richtung der Kapitale liegt die Kaponiere 7. 7, welche mit der Gallerie 4. 4 und mit der Kontregallerie unter den Hauptfacen kommunicirt. Die Sohle jener Kaponiere liegt tiefer als die Sohle des trocknen Grabens; ihre wasserdichten Mauern erheben sich nur 1½′ über die Grabensohle, und sind zu beiden Seiten mit Schiessscharten zur Bestreichung desselben versehen. Man bedeckt sie mit Bohlen und 1½′ hoch mit Erde, und damit sie die Gemeinschaft im trocknen Graben nicht unterbrechen, werden hin und wieder steinerne Stufen 8. 8. 8 angebracht. Die Linie L M giebt das Profil dieser Kaponiere an, die mittelst einer Wasserleitung unter Wasser gesetzt wird, sobald der Belagerte gezwungen ist, sie zu verlassen.

In dem trocknen Graben zwischen der hohen und niedern Face wird die Pallisadirung 9. 10 in der Art errichtet, dass eine der dort liegenden Zugbrücken ausserhalb der Pallisadirung liegt. Letztere hat den Zweck, mittelst der Barrieren, mit denen sie versehen ist, den Truppen, welche in den trocknen Graben auf den dort sappirenden Feind ausfallen, einen gesicherten Rückzug zu verschaffen.

Unter der Brisüre der Kurtine liegt eine Defensiv-Kasematte 11, 4½° lang und 18′ breit, für vier Geschütze, welche den Raum zwischen der hohen und mittlern Flanke bestreichen.

In Betreff der Kommunikation ist noch zu merken, dass die Poterne 12 in jene Kasematte, und von dort durch die Stirnmauer hinter die mittlere Flanke führt; die Thüre 13 in die Kasematte r′ des steinernen Thurmes; die Thüre 14 in die Minengallerie unter den Hauptfacen; die Poterne 15 unter den Hauptwall nach der Grabenschere. Vor der mittleren Flanke liegt ein 3° breiter und 7′ mit Wasser angefüllter Graben e k′ k′, der den Fahrzeugen zum Hafen dient, und mittelst des Gewölbes 16. 16, welches unter die Face der Grabenschere durchführt, mit dem Graben kommunicirt.

Die Couvreface c′ d′ erhält nur 51′ Anlage auf dem Wasserhorizont gemessen, damit der Feind auf ihr nicht den nöthigen Raum zum Emplacement seiner Batterien findet. Das Profil dieses Werkes, dessen Krete sich 12′ über den Bauhorizont erhebt, ist auf der Linie A B ersichtlich. Sein Haupzweck ist, die feindlichen Kontrebatterien zu verhindern, die dreifachen

Flanken zu beschiessen, bevor die Couvreface erobert und in ihnen die nöthige Bresche gemacht ist.

Das Ravelin. Die Krete des Haupt- oder innern Ravelins a′ b′ erhebt sich 18′ über den Bauhorizont, seine Bekleidungsmauer aber nur 8′; letztere wird durch die niedere, 10′ hohe Face des Ravelins gegen das directe Feuer des Feindes gedeckt. 12° rechts und links vom flankirten Winkel ist diese Face mit einem 3′ hohen Bonnet versehen, um ihren andern Theil, so wie den trocknen Graben gegen die Enfilade zu schützen. Die ganze Anlage dieser niedern Face beträgt nur 39′ auf dem Wasserhorizont gemessen; damit der Feind auf ihr nicht den nöthigen Raum zur Errichtung der Bresche oder Kontre-Batterien findet.

Die Linie G H giebt das Profil des Ravelins vollständig an. Der 8° breite trockne Graben zwischen der niedern und Haupt-Face des Ravelins hat genau dieselbe Beschaffenheit, wie der zwischen der niedern und Haupt-Face des Bastions liegende; der Feind findet also auch in ihm nicht die nöthige Erde, um durch den Graben in gewöhnlicher Art zu sappiren.

Auf den Flügeln dieses trocknen Grabens, 3° vom Hauptgraben entfernt, liegt zur Bestreichung desselben die Kaponiere 17. 17, mit dahinter aufgeschütteter Bank, wodurch eine zweite Feuer-Etage hergestellt wird. Ihr Profil ist in dem Durchschnitt O N ersichtlich. Sie besteht aus zwei schwachen, nur ein Stein starken Mauern, in denen nach dem Graben zu Schiesslöcher gebrochen, und die oben mit Bohlen und 1½′ hoch mit Erde eingedeckt sind. Vor ihnen liegt ein 3° breiter und 5′ tiefer Graben. Die Poterne 18. 18 führt unter die hohe Face des Ravelins zum Banket der Kaponiere, in deren Inneres die Thüren 19. 19 führen. Ueber den, vor der Kaponiere liegenden, nassen Graben gelangt man auf dreifache Weise: 1) indem man von der Krone der Brustwehr der Kaponiere auf den 3′ breiten Wallgang der niedern Face steigt, und mittelst der Treppe 20 wieder in den trocknen Graben hinunter geht; 2) mittelst der Zugbrücke 21; und 3) mittelst der krenelirten Gallerie 22. 22, welche mit den, zu diesem Zweck nöthigen Thüren versehen ist, und in der auch Schiesslöcher gebrochen sind, um den nassen Graben der Länge nach zu bestreichen. Zum Schutz dieser Gallerie ist auf den Flügeln der niedern Ravelinsface ein 2′ hohes Bonnet aufgesetzt. Der Zugang zur Zugbrücke 21 wird durch die Pallisadirung 23. 23 gedeckt, welche den Zweck hat, den Rückzug der Ausfälle, die auf den, im trocknen Graben cheminirenden Feind gemacht werden, zu decken; sie ist deshalb mit den nöthigen Thüren versehen.

In dem hinter der Kaponiere gelegenen Raum a′ 19 können sich 144 Mann zum Ausfalle versammeln.

In der Spitze der niedern Ravelinsface liegt ferner die Kaponiere 24, welche in mehrere Abschnitte getheilt, nach dem trocknen Graben zu mit Schiesslöchern versehen, und oben mit Balken und 3′ hoch mit Erde eingedeckt ist. Um in dieselbe zu gelangen, führt die Poterne 25. 25 durch die hohe Face des Ravelins nach der Kaponiere 26. 26, die ganz so eingerichtet ist, wie die Kaponiere 7. 7 im trocknen Graben des Bastions; aus der Kaponiere 26. 26 gelangt man in die Kaponiere 24.

In der Kehle des Ravelins liegt ein Reduit 28. 28, dessen Profil auf der Linie P Q dargestellt ist. Es besteht aus $1\frac{1}{2}$′ starken Mauern, die mit Schiesslöchern versehen und oben mit Balken und 3′ hoch mit Erde eingedeckt sind. Auf dieser Decke wird ebenfalls Infanterie aufgestellt und durch eine Brustmauer geschützt, und da die Totalhöhe der Mauer dieses Reduits, was mit Thüren und Treppen versehen ist, nur 14′ über den Wasserhorizont beträgt, so wird sie durch die Krete des Ravelins gegen das feindliche Feuer vollkommen gedeckt. In der Kehle dieses Reduits legen die Fahrzeuge an. Der Zweck desselben ist, die Vertheidiger des Ravelins in den Stand zu setzen, den Sturm auszuhalten und ihren Rückzug zu sichern, der zuerst hinter die Pallisadirung 29. 29. 29 [1]) und von dieser hinter die Pallisade 30. 28 geschieht. Diese Pallisaden aber sollen das Anhängen des Feindes an den retirirenden Ausfall, und das gleichzeitige Eindringen desselben in das Reduit wo möglich verhindern.

Der bedeckte Weg. Er ist 6⁰ breit, am Fusse der Bank nur 1′ über das Wasser erhaben und senkt sich von da aus rückwärts bis zur Oberfläche des Wassers der Gräben. Der Feind findet also in ihm keine Erde zum Epaulement und Grabenübergange. Das Glacis ist $7\frac{1}{2}$′ hoch; eben so hoch sind die $1\frac{1}{2}$′ starken Mauern des Reduits e′ g′ h′, die in ihrem ganzen Umfange krenelirt sind, um das Innere des Waffenplatzes zu bestreichen. Die gesenkte Pallisadirung 31. 31. 31, welche sich an die Traversen und das Wasser schliesst, und die mit den nöthigen Barrieren versehen ist, soll den Feind abhalten, Petarden an die Mauern zu bringen; während die 7′ hohen und 18′ dicken Traversen 32. 32 diese Mauern gegen die feindlichen Batterien auf dem Vorsprunge des Glacis decken, und die Branschen des bedeckten Weges bestreichen. Damit aber die Traversen selbst gegen den Anlauf des Feindes gesichert sind, liegt vor ihnen noch eine zweite Pallisade 33. 33.

[1]) Es ist wahrscheinlich, dass Coehorn diese Pallisadirung während der Belagerung mit einem Abschnitte verbinden wollte, welcher sich von dem Ende dieser Pallisaden quer über die Hauptfacen nach der Kaponiere 17. 17 erstreckt haben würde.

Die Bank des bedeckten Weges besteht aus zwei Stufen; an dem Fusse der innern Brustwehr-Böschung befindet sich eine Reihe Pallisaden, welche aber nicht in der Erde stehen, sondern in einer beweglichen Welle eingelassen sind, um sie während der Nacht aufzurichten und am Tage niederzulassen, damit das feindliche Kanonenfeuer sie nicht zerstöre. Diese beweglichen Pallisaden sollen aber auch nur auf den Facen und Traversen des eingehenden Waffenplatzes stehen; die Branschen des bedeckten Weges aber mit gewöhnlichen Pallisaden besetzt sein.

Vor den Facen des Waffenplatzes und 3° von der Krete des Glacis entfernt liegt die Kaponiere 33. 33. 33, welche 8′ breit, mit Bohlen und 1′ hoch mit Erde bedeckt ist, und die nach dem Felde zu eine Oeffnung hat, um dasselbe mit kleinem Gewehr zu bestreichen, und die Annäherung des Feindes an den eingehenden Waffenplatz zu erschweren. In den Branschen des bedeckten Weges sind die Ausfalls-Barrieren 34. 34 angebracht.

Beurtheilung der ersten Manier.

Die ausführliche Darstellung der ersten Manier hat dem Leser bereits die Ueberzeugung gegeben, dass diese Befestigung nach vortrefflichen Grundsätzen entworfen und eines ungewöhnlichen Widerstandes fähig sei. Wir wollen gegenwärtig noch einige Bemerkungen über die Vorzüge und Mängel jedes einzelnen Werkes hinzufügen.

Der bedeckte Weg ist in jeder Beziehung empfehlenswerth; denn der Feind findet auf seiner beträchtlichen Breite durchaus kein Deckungsmaterial. Die Anordnung der eingehenden Waffenplätze ist sehr durchdacht und erleichtert den Offensivkrieg ungemein. Der Feind wird daher das Couronnement des bedeckten Weges nur mit grosser Anstrengung und mit bedeutendem Zeit- und Menschen-Verlust vollenden können, und erst dann in seinen Logements gesichert sein, wenn er durch seine Batterien auf den vorspringenden Winkeln des Glacis die Traversen 32. 32 abgekämmt, und die gemauerten Redouten e′ g′ h′ zusammen geschossen hat, wodurch die Besatzung zur Räumung der eingehenden Waffenplätze gezwungen wird.

Die Kaponiere 33. 33. 33 unter dem Glacis vor den einspringenden Waffenplätzen ist nicht zweckmässig, denn sie wird durch das directe Feuer des Feindes, da sie mehrere Fuss über dem Glacis hervorragt, bald zusammen geschossen, und erleichtert später die Einwohnung des Feindes. Statt der Reduits in

den eingehenden Waffenplätzen würde es zweckmässiger gewesen sein, ein solides Blockhaus anzulegen, unter dem die Besatzung auch gegen das feindliche Wurffeuer geschützt ist. Jene schwachen Mauern stürzen überdem mit dem ersten Kanonenschusse zusammen und werden bei der heutigen Vollkommenheit der Artillerie schon von weitem durch Bogenschüsse grösstentheils zerstört werden.

Die Couvrefacen erfüllen zwar den Zweck, die dreifachen Flanken zu decken; auch bieten sie dem Feinde keinen bequemen Raum zum Logement dar; dafür erlauben sie aber auch nicht die Anfstellung von Geschütz, und das kleine Gewehr allein ist wenig geeignet, dem Grabenübergange des Feindes grosse Hindernisse entgegen zu setzen. Auf der Couvreface angelangt, wird der Feind in dieselbe mittelst einer Mine eine hinreichend breite Oeffnung machen, durch welche seine Kontrebatterien auf dem Glacis die dreifachen Flanken beschiessen; ja er wird jene Oeffnung vielleicht, wie Bousmard hofft, durch horizontal abgeschossene Bomben zu Wege bringen.

Ravelin. Die Anordnung ist im höchsten Grade scharfsinnig. Wenn der Feind unter dem Feuer der Haupt- und niedern Facen des Bastions den Damm über den Ravelinsgraben führt und auf der niedern Face dieses Werks ankommt, so findet er dort zu wenig Raum, sich nur einigermaassen zu logiren, und kann sich eben so wenig im trocknen Graben ausbreiten, welcher mittelst der dortigen Kaponieren durch ein formidables Feuer in grosser Nähe bestrichen, und ausserdem durch die anhaltenden Ausfälle der Besatzung, deren Rückzug vollkommen gesichert ist,- unaufhörlich beunruhigt wird. Der Feind muss daher vor allen Dingen in den niedern Ravelinsfacen eine hinreichend breite Oeffnung machen, um das Revetement der Facen des Hauptravelins, so wie die Kaponieren auf den Flügeln des trocknen Grabens durch seine Batterien auf dem Glacis in Bresche zu legen. Die Besatzung dieses Werks kann alsdann aber den Sturm ruhig abwarten, sie zieht sich hinter die Pallisaden 29. 29 und hinter das Reduit 28 zurück, und macht von demselben anhaltende Ausfälle auf den Feind, der sich auf der Bresche der Face des Haupt- oder innern Ravelins logiren will, und welcher ohne Zweifel mehr wie einmal von derselben verjagt werden wird, um sie von Neuem mit dem Bajonet zu nehmen. Gelingt es ihm endlich, sein Logement auf der hohen Face und in demselben eine Breschbatterie gegen das Reduit 28 zu vollenden, so bleibt der Besatzung noch immer Zeit, sich auf den Fahrzeugen nach dem Hauptwalle einzuschiffen, welche zu diesem Zweck an der Kehle des Reduits bereit liegen. Das Ravelin bietet mithin seiner Besatzung die Mittel dar, sich mit Ehren bis auf den

letzten Augenblick zu halten, und dann ihren Rückzug anzutreten.

Dagegen erscheint in diesem Werke als mangelhaft, dass dasselbe wenig oder gar kein Geschütz aufnehmen kann; denn die wenigen Kanonen auf der Spitze des hohen Ravelins sind kaum zu rechnen. Die Vertheidigung beruht daher grösstentheils auf dem kleinen Gewehr, das aber gegen die feindlichen Belagerungsarbeiten von geringem Belang ist. Hier also erscheint der an und für sich höchst empfehlenswerthe Grundsatz: „dem Feinde die Erde zu seinem Batteriebau zu nehmen," etwas zu weit getrieben; jedenfalls hätte Coehorn besser gethan, dem ganzen Wallgang der hohen Face eine zur Geschützaufstellung hinreichende Breite zu geben.

Die Bastione. Sie sind in ihrer Verdoppelung der hartnäckigsten Vertheidigung fähig. Nach Eroberung des Ravelins und der Couvrefacen wird der Feind seinen Uebergang über den Hauptgraben beginnen, und wenn das Feuer der dreifachen Flanken durch die Kontrebatterien auf dem Glacis, die, wie erwähnt, durch die geöffnete Couvreface feuern, nicht ganz erstickt ist, so muss dieser Uebergang blutig und zeitraubend sein. — In welche Lage geräth aber der Feind, wenn er auf die niedere Bastionsface ankommt?

Bousmard nimmt an, dass es dem Belagerer bis zu diesem Augenblick gelungen sei, durch horizontal abgeschossene Bomben aus den Batterien auf dem Couronnement des Glacis die Couvreface stellenweise bis auf den Wasserspiegel zu rasiren, und durch eben diese Bomben die niedere Face des Bastions dergestalt abzukämmen, dass die Gallerie 8. 8. 8 derselben, so wie ihre Kaponiere 7. 7, und endlich die Defensiv-Kasematte r' des Orillons theilweise verstört werden, und dass man anfangen kann, die Bekleidung des Bastions in Bresche zu legen! — Wenn jene horizontal abgeschossenen Bomben den Erwartungen Bousmard's wirklich in ihrem ganzen Umfange entsprechen, was übrigens von erfahrnen Artilleristen in Zweifel gezogen wird, so würde der Feind, auf den niedern Facen angekommen, allerdings von den halbzerstörten Gallerien und Kaponieren weniger zu leiden haben; auch könnten die Ausfälle auf den Feind nicht mit ganzem Nachdruck unternommen werden, da sie zum Theil von der Erhaltung jener Gallerien abhängig sind.

Nehmen wir aber mit Coehorn und denjenigen, die seine Meinung theilen, an, dass der Feind wohl die Brustwehr der niedern Face um einige Fuss abkämmen, nie aber die Gallerie 8. 8 durch horizontales Bombenfeuer von weitem zerstören könne, dass er mithin auf der niedern Face angelangt, alle Vertheidigungs-Anstalten im trocknen Graben unversehrt vorfinde, so ist seine Lage im höchsten Grade kritisch, denn er wird entweder durch

die Gallerie 4. 4. 4 in die Luft gesprengt, oder fällt, wenn er es wagt, in den trocknen Graben hinabzusteigen, unter dem Bajonett des Ausfalles, oder unter dem dreifachen Feuer der Kaponiere 7. 7, der Gallerie 4. 4. 4 und der Kasematte r'. Das erste und dringendste Geschäft des Feindes würde also darin bestehen, durch den Mineur die Gallerie 4. 4. 4 zu zerstören und durch Minen die niedere Face dergestalt zu öffnen, dass die Batterien auf dem Glacis das Revetement der Hauptfacen in Bresche legen können. Jener Minenkrieg aber würde stets eine langwierige Sache sein, in welcher der Vertheidiger mancherlei Chancen für sich hat.

Das grösste Verdienst und das eigentliche Geheimniss der Coehorn'schen Befestigung liegt indessen in der gleichzeitigen Anwendung der trocknen und nassen Gräben, welche dem Ausfallkrieg im Innern der Befestigung eine Mannigfaltigkeit und Ausdauer verleihen, wie sie kein anderes Befestigungs-System aufzuweisen hat. Die trocknen Gräben können ausserdem zur Aufstellung von Kanonen, Mortieren, Haubitzen und Steinmörsern benutzt werden, um über die vorliegenden niedern Facen Bogenschüsse auf die feindlichen Arbeiten zu thun.

Flanken. Die Anordnung der dreifachen Flanken ist vortrefflich; denn die Geschütze der beiden untern Flanken sind gegen das Rikoschett vollständig gesichert.

Zu den Fehlern, die man dieser Befestigung vorwirft, kann Folgendes gerechnet werden:

1) Alle Kaponieren und Gallerien sind aus ökonomischer Rücksicht von viel zu geringer Mauerstärke und ihre Eindeckung kaum granatenfest. Wenn diese Werke ihre wichtige Bestimmung erfüllen sollen, so müssen sie durchaus bombenfest eingedeckt werden.

2) Das Orillon oder der steinerne Thurm, wie geistreich auch seine innere Anordnung sein mag, hat dennoch den grossen Fehler, dass es den trocknen Graben nicht allein ohne alle Vertheidigung lässt, sobald die schwache Stirnmauer der Kasematte r' zusammenstürzt, sondern eben diesen Graben, dessen Vertheidigung mit seine Hauptbestimmung ist, durch seine Trümmer dergestalt maskirt, dass die hohen Flanken des Nebenbastions auch nichts zur Vertheidigung dieses Grabens beitragen können. Diesem Fehler würde zum Theil abgeholfen sein, wenn das Orillon sich nicht so weit über den trocknen Graben erstreckte, wodurch den Flanken des Nebenbastions mehr Einsicht in den trocknen Graben gegeben würde.

3) Es würde sehr zweckmässig sein, wenn die Kehle des Bollwerks mit einem tüchtigen Abschnitte im Voraus versehen wäre, welcher die Besatzung in den Stand setzte, den Sturm auf dem Hauptwalle ruhig abzuwarten.

4) Der Vorwurf übertriebener Kosten, welcher der Befestigung durch die Franzosen gemacht wurde, ist ungegründet; denn Sturm hat berechnet, dass ein Coehorn'sches Achteck ein ganzes Drittheil weniger kostet, als ein Vauban'sches.

Zweite Coehorn'sche Manier.

Wir begnügen uns, die zweite Coehorn'sche Manier, die der Verfasser auf ein Siebeneck anwandte, und bei welcher vorausgesetzt wird, dass der Wasserspiegel 3′ unter dem Bauhorizont d. h. unter der natürlichen Oberfläche des Terrains liege, in Fig. 6. Tab. V. durch eine Zeichnung im kleineren Maassstabe zu skizziren. Das Hauptbollwerk ist, wie in der ersten Manier, mit hohen mittleren und niedern Flanken 1. 2. 3 versehen; letztere gehören der Grabenschere oder niedern Kurtine 3. 4. 5 an, deren Zugang durch den schmalen nassen Graben 6. 6 gedeckt wird, welcher an seinen Flügeln mit den nöthigen Brücken versehen ist, zu denen unter der Hauptface eine Poterne führt. Ein kleines Orillon 7 deckt die hohen und mittlern Flanken, welche wie die niedern nach innen gekrümmt sind. Ein trockner Graben 8. 8. 8 umgiebt diese ganze Front, und wird durch die niedere Face 9. 9 gedeckt, unter der sich eine krenelirte Gallerie, wie in der ersten Manier, befindet. Das Ravelin 11, in dessen Kehle ein gemauertes Reduit 12 liegt, wird durch seine retirirten gekrümmten Flanken 10. 10 mit den niedern Facen und dem trocknen Graben 8 verbunden. Jenes Reduit besteht in einer kasemattirten Redoute, in deren Mauern Schiesslöcher gebrochen sind, und deren aus Balken bestehende Decke eine Brustwehr von Erde trägt. Unter den Facen und Flanken des Ravelins liegen kasemattirte Gallerien, wie unter den niedern Facen der ersten Manier. Jenseits des Hauptgrabens liegt die zusammenhängende Enveloppe 11. 12. 13. 14, die mithin eine dritte Umwallung formirt. Ihre Zweige sind durch Traversen 15. 15 abgeschlossen; in den aus- und einspringenden Winkeln liegen gemauerte Reduits 16. 17, und unter dem Redans 12, dessen nächste Flankentheile nach innen gekrümmt sind, befindet sich eine kasemattirte Gallerie, welche mit dem Reduit 17 durch eine Kaponiere kommunicirt. Der bedeckte Weg 12, der von diesem Mantel durch einen 7⁰ breiten nassen Graben getrennt wird, ist endlich gerade so beschaffen, wie in der ersten Manier; eben so sind die Profile fast dieselben, ausser dass die Hauptfacen und die obern Flanken der Bollwerke 6′ Höhe mehr haben, um den

Kamm des Glacis über den Kamm der Enveloppe gehörig übersehen zu können.

Diese zweite Manier verdient in mehr wie einer Beziehung der ersten vorgezogen zu werden. Zuvörderst sehen wir das grosse Orillon der letztern in Fig. 6. Tab. V. durch ein kleines Orillon ersetzt, aus dessen Lage keine Nachtheile für die Vertheidigung entspringen, denn der trockne Graben 8. 8 wird von allen drei Flanken bestrichen. Dieser Graben, der 10⁰ breit und ebenfalls bis auf den Wasserhorizont ausgehoben ist, gewährt der Befestigung den grossen Vortheil, dass sie eine gedeckte und äusserst bequeme Kommunikation um den ganzen Hauptwall gestattet. Der Ausfallkrieg kann mithin in diesem Graben im grossen Maassstabe getrieben werden. Coehorn will selbst zu diesem Zweck einen anhaltenden Gebrauch von seiner Kavallerie machen, und damit die Manövre derselben durch nichts gehindert werden, liegen im Graben 8. 8. 8 auf den Bastionskapitalen keine Kaponieren.

Die sichere Verbindung mit dem Ravelin lässt ferner eine höchst energische Vertheidigung zu, da die Besatzung jeden Augenblick nach Bedürfniss unterstützt werden kann und ihr Rückzug vollkommen gesichert ist. Die zusammenhängenden niedern Facen machen es ferner dem Feinde unmöglich, von irgend einem Theil der Enveloppe aus den Hauptwall zu beschiessen, was bei der ersten Manier nicht stattfindet, wo der Feind durch die Oeffnung zwischen dem Ravelin und den Couvrefacen den Hauptwall fassen kann.

Diese Manier, die, so viel uns bekannt geworden, nirgends Anwendung fand, obwohl sie darauf noch mehr Ansprüche als die erste machen kann, kostet nach Coehorn's eignen Berechnungen ein Viertel weniger an Mauerwerk, wie die erste; und wenn ihre Erdwerke auch zahlreicher und ausgedehnter sind, so würden ihre gesammten Baukosten dennoch geringer sein, wie die der ersten Manier.

Dritte Coehorn'sche Manier.

Fig. 7. Tab. V. Sie ist von Coehorn auf ein Achteck angewandt, und setzt ein Terrain voraus, wo das Wasser 5′ tief liegt. Der Hauptwall besteht aus hohen und niedern Flanken 1 und 2; letztere gehören der nach aussen, in der Richtung der Defenslinie, gebrochenen, Grabenschere an. Die Facen 6. 6 des Bastions sind einfach. Vor der Front liegt ein grosses Ravelin 7, was, wie Fig. 3. zeigt, in allen Details so eingerichtet ist, wie ein Bastion der ersten Manier. Man kann daher diese Raveline detachirte Bastione nennen. Auf den Kapitalen der Hauptbastione

liegen dagegen die wirklichen Raveline 8 der ersten Manier und ihnen zur Seite die Couvrefacen 9. 9. Der bedeckte Weg stimmt im Wesentlichen mit dem der beiden ersten Manieren überein. Eben so sind die Profile der Werke beinahe dieselben mit alleiniger Ausnahme, dass die Bollwerke des Hauptwalles 4′ höher sind.

Die Vortheile dieser Manier bestehen hauptsächlich darin, dass der Feind durch die Menge der auf einander gehäuften Chikanen, namentlich bei dem Uebergange der trocknen und nassen Gräben, nothwendig viel Zeit und Menschen verlieren muss. Zu ihren überwiegenden Nachtheilen aber gehört, dass die grossen Orillons 10. 10 in den Hauptravelinen die trocknen Gräben 11. 11 derselben dergessalt maskiren, dass diese von den Facen 6. 6 des Hauptbastions nicht bestrichen werden können, dass mithin jene Gräben jeder Seitenvertheidigung beraubt sind, sobald die steinernen Thürme zusammen geschossen werden, — ein Fehler, den wir schon in der ersten Manier besprochen haben. 2) Kann der Feind vom Punkte 12 auf dem Glacis der eingehenden Waffenplätze aus, zwischen den Oeffnungen der Aussenwerke hindurch, in den Bekleidungsmauern der Facen 6 des Hauptwalles ohne Weiteres Bresche schiessen, was weder in der ersten noch zweiten Manier möglich ist, und dieser Fehler ist so entscheidend, dass er allein hinreicht, den beiden ersten Manieren den Vorzug vor der dritten zu geben, wozu noch 3) kommt, dass letztere nach Coehorn's Berechnungen noch ein halbmal so viel Mauerwerk erfordert, als die erste Manier.

Coehorn's Befestigung bei Gröningen.

Unter den zahlreichen praktisch ausgeführten Arbeiten dieses Ingenieurs wollen wir nur eine Befestigungs-Methode erwähnen, die vor Gröningen ausgeführt wurde, da dieselbe nicht allein ein ferneres Zeugniss giebt von der hohen Genialität des Erfinders, sondern auch bei dem Unterricht zu mancherlei Betrachtungen Anlass geben kann. Coehorn legte dieselbe auf einer Höhe von Gröningen an, welche die Stadt dominirte und ihrer Vertheidigung sehr hinderlich war. Die Befestigung bestand nach der feindlichen Seite zu aus Tenaillen a c, c b Fig. 8. Tab. V. In den einspringenden Winkeln derselben liegen niedere Flanken a und hohe d, welche den nassen Graben e e e bestreichen. Der nasse Graben f f trennt jene Flanken vom Hauptwalle. Im Rücken ist jede Tenaille durch eine bastionirte Front g h i k l geschlossen, deren Brustwehr aber nur aus einer schwachen Mauer besteht, damit solche von dem Festungs-Geschütz leicht eingeworfen werden kann, falls der Feind ein Redans eroberte. Die Eskarpe

und Kontreskarpe des Grabens e e e, den ein gewöhnlicher bedeckter Weg umgiebt, war revetirt; die Brustwehr g c von starkem Profil. Aus der Zeichnung geht deutlich hervor, dass die Befestigung aus lauter selbstständigen, durchaus von einander getrennten Werken besteht, von denen der Verlust des einen nicht den des andern nach sich zieht. Dieselbe Befestigung soll auch bei Zütphen angewandt worden sein. Bei Gröningen lehnten sich die Flügel derselben an Kanäle, und ihre Front wurde durch Ueberschwemmungen gedeckt.

Sie ist insofern besonders merkwürdig, als sie eine gleichzeitige Anwendung von Tenaillen und Bastionen enthält, wodurch Coehorn den deutlichsten Beweis lieferte, dass er weder der einen noch der andern Befestigungsform ausschliesslich anhing, sondern in jedem vorliegenden Falle sich vorurtheilsfrei für diejenige entschied, welche dem vorhandenen Zweck entsprach. Die spätern Ingenieure sind diesem löblichen Beispiele nicht gefolgt. Von Vorurtheilen und Kastengeist geleitet, haben sie sich grösstentheils mit rücksichtsloser Starrheit entweder für die Bastionair- oder für die Tenaillen-Befestigung entschieden, und dadurch in die Wissenschaft eine Einseitigkeit gebracht, welche den Fortschritten derselben nur hinderlich sein konnte.

Schluss-Bemerkung.

Wir sind in der Darstellung der Coehorn'schen Methode sehr ausführlich gewesen, weil uns die Ueberzeugung leitete, dass seine Grundsätze für die Befestigung eines niedern wasserreichen Terrains so tief in der Natur der Sache und der Verhältnisse begründet sind, dass sie für alle Zeiten von grossem Werthe bleiben werden und mit den nöthigen, zum Theil von uns angegebenen Modifikationen noch gegenwärtig mit dem glücklichsten Erfolge anzuwenden sind. Nicht minder werden diese Grundsätze zu berücksichtigen sein, wenn man bei einem künftigen Neubau statt der Bastione eine Tenaillen- oder Polygonial-Befestigung anwenden wollte. — Zu jenen Modifikationen gehören aber namentlich solide Defensiv-Kasematten unter den Facen und Flanken des Hauptwalles.

Obwohl Coehorn viel baute, so finden wir doch nirgends seine erste Manier in der von ihm angegebenen Weise vollständig angewandt. Die Befestigung von Nimwegen, Breda, Namur, Bergen op Zoom und Manheim, das Fort Guillaume enthalten allein Bruchstücke derselben. Von seiner zweiten und dritten Manier wurde dagegen nichts ausgeführt.

Sein dankbares Vaterland erkannte übrigens seine Verdienste und überhäufte ihn mit allen möglichen Ehren. Er war General der Artillerie, General-Lieutenant der Infanterie, General-Director aller niederländischen Festungen und Gouverneur von Flandern und den Schelde-Festungen. Obwohl Coehorn schon 1682 eine Schrift herausgab, so gründete er doch seinen schriftstellerischen Ruf erst durch das Werk: „Koehorn, niewe Vestinghbouw, Leenwarden, 1685", davon eine deutsche Uebersetzung: „des Freiherrn von Coehorn neuer Festungsbau, welcher auf dreierlei Manier, die inwendige Grösse, oder den Raum des französischen Royalen Sechsecks zu befestigen, vorstellt, 2 Bde. mit Kupfer. Wesel, 1709"; und die französische Uebersetzung: „Nouvelle fortification tant pour un terrain bas et humide, que sec et élevé, par Coehorn, à la Haye, 1706 (Neu aufgelegt 1741)". Ferner eine andere Uebersetzung: „Nouvelle fortification par le baron de Coehorn, augmenté des mémoires de Mr. Goudon à la Haye, 1741."

Alle diese Ausgaben sind aber sehr selten, die französischen fast allein noch aufzutreiben. Nach ihnen bearbeiteten wir auch die Coehorn'sche Befestigung, — aber sei es, dass das holländische Original undeutlich verfasst, oder die französische Uebersetzung schlecht gerathen, — genug, man kann nur mit der grössten Mühe und der sorgfältigsten Prüfung der sich oft widersprechenden Angaben eine klare Vorstellung der nöthigen Details erlangen. Auch Saint-Paul scheint dies erfahren zu haben; denn er hält das Werk nicht allein für schwierig zu lesen, sondern an mehreren Stellen für durchaus unverständlich. In eben dem Sinne bemerkt Montalembert [1]) von diesem Buche „Rien de si obscur que cet ouvrage, et rien de si superficiel ni de si incertain que ce que tous les Auteurs qui ont donné des Traités de Fortification, en ont dit; ils se copient tous, et n'éclairent pas plus les uns que les autres." Vielleicht ist es uns gelungen, diese Schwierigkeiten gehoben und unsern Lesern eine deutliche Vorstellung aller einflussreichen Details gegeben zu haben.

---

[1]) Tom. 3; pag. 144. Uebrigens gehört Montalembert zu Coehorn's entschiedensten Verehrern; er nennt ihn einen grossen Mann.

Ermittelung der Stärke der vorzüglichsten Manieren der Bastionär-Befestigung.

Die Beurtheilung, welche wir jeder der beschriebenen Befestigungsmethoden folgen liessen, hat den Leser bereits mit den Vorzügen und Mängeln dieser Manieren dergestalt bekannt gemacht, dass er über die Widerstandsfähigkeit jener Befestigungen im Allgemeinen unterrichtet ist.

Es giebt aber noch eine andere Methode, die Stärke dieser Befestigungen zu ermitteln, welche in ihren Resultaten in so fern bestimmter ist, als sie die wahrscheinliche Anzahl der Tage angiebt, welche eine Befestigung, dem nach Vauban'schen Grundsätzen geführten Angriffe, zu widerstehen vermag. Das Wesen dieser Methode besteht darin, dass man die zu beurtheilende Befestigungs-Manier in aller Form auf dem Papiere angreift. Man wird also sämmtliche Belagerungsarbeiten von Eröffnung der ersten Parallele, bis zur Herstellung der Bresche in den Hauptwall, auf den Angriffsplan verzeichnen; und da vieljährige Erfahrungen, welche in den Belagerungsjournalen [1]) aufbewahrt sind, uns die Zeit ungefähr angeben, welche zur Ausführung einer jeden Belagerungsarbeit nothwendig ist, so wird man dahin gelangen, ungefähr den Tag anzugeben, an welchem die Uebergabe des Platzes erfolgen dürfte. Bei dieser Methode, welche die Franzosen die Analysis der Festungen nennen, wird aber ausdrücklich und gewissermaassen als Basis angenommen, dass der Vertheidiger weder ausserordentliche, die Grenzen des Gewöhnlichen weit überschreitende Anstrengungen mache, noch jene seltene geniale Intelligenz entwickele, die in dem Augenblick des Angriffes neue Vertheidigungsmittel erfindet, welche die üblichen theilweise paralysirt. Diese Methode hat unleugbar das Gute, dass sie uns einen allgemeinen Maassstab angiebt, um das Widerstandsvermögen eines Platzes zu messen, und dasselbe mit dem eines andern Platzes ziemlich sicher zu vergleichen. Nichts desto weniger würde man in einen grossen Fehler verfallen, wenn man die Resultate dieser Methode für alle Fälle als unfehlbar und unumstösslich ansehen wollte. Sie sind es vielmehr, wie eben erwähnt, nur in dem Falle, wo von Seiten des Vertheidigers nichts Aussergewöhnliches unternommen

---

[1]) Bei jeder Belagerung wird bekanntlich ein Journal geführt, in welchem die in jeder Nacht und von jedem Tage ausgeführten Belagerungsarbeiten eingetragen werden.

wird. Ist der Platz aber mit auffallend grossen Vertheidigungsmitteln versehen, und die Belagerungs-Artillerie gegen die Wirkungen des Rikoschettschusses gesichert, oder weiss die Energie des Kommandanten der Besatzung jene Begeisterung einzuflössen, welche die Seele jeder glänzenden Vertheidigung ist, — so weichen die Resultate jener Methode von denen der Wirklichkeit oft um das Unglaubliche ab. Jene Methode z. B. giebt an, dass man in der 10ten oder 11ten Nacht, von Eröffnung der ersten Parallele an gerechnet, die dritte Parallele am Fusse des Glacis vollendet hat. Vor Gibraltar aber, das auf der Landseite durch 152 Kanonen vertheidigt wurde, konnten die Spanier in einem Zeitraum von fast drei Jahren nicht näher als 1000 Schritte kommen. — Palafox in dem schlecht befestigten Saragossa verrichtete nicht geringere Wunder! Allein Erscheinungen dieser oder ähnlicher Art gehören offenbar zu den Ausnahmen und heben die Anwendbarkeit jener Methode nicht auf, wenn gleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass mit derselben in Frankreich mancherlei Missbrauch getrieben wurde.

Die Ingenieure dieses Landes gingen nämlich von dem Gesichtspunkte aus, dass die Resultate jener Methode durchaus unfehlbar sein sollten; dass, wenn also nach den Kalkülen dieser Methode das bastionirte Sechseck sich am 23sten Tage, nach Eröffnung der Trancheen, ergeben müsse, dies als das Maximum des möglichen Widerstandes dieses Platzes anzusehen sei, und dass diese Grenze weder durch die Tapferkeit der Vertheidiger, noch durch die Intelligenz der Kommandanten wesentlich verlängert werden könne, vorausgesetzt, dass in der Führung der Belagerungsarbeiten keine Fehler begangen würden. Wandte man diesen Herren ein, dass die Erfahrung dem widerspreche, und dass es Sechsecke gegeben, die sich viel länger als 26 Tage gehalten, so waren es ihrer Ansicht nach nur Fehler des Angreifers, welche die verlängerte Vertheidigung möglich gemacht hatten.

Diese Ansicht von ausgezeichneten Ingenieur-Offizieren öffentlich als unumstössliche Lehre hingestellt, war offenbar ein Missbrauch jener Schätzungs-Methode und übte zunächst einen nachtheiligen Einfluss auf die Energie der Vertheidigung der Festungen aus. Bald glaubten die Kommandanten mehr wie ihre Pflicht gethan zu haben, wenn sie ihre Vertheidigungen nur gerade so viel Tage dauern liessen, wie der Kalkül der Ingenieure für die Vertheidigungsdauer ihrer Festung angab. Die Beispiele jener glänzenden Vertheidigungen, wo sich kleine unbedeutende Plätze durch die Intelligenz der Kommandanten, und durch den Enthusiasmus ihrer Vertheidiger, der sich besonders in zahlreichen kühn ausgeführten Ausfällen aussprach, oft viele Monate gegen starke Belagerungskorps hielten, — wurden immer selte-

ner. — Nachdem Napoleon die Zügel der Regierung ergriffen, konnte ihm die, in den Grundsätzen der Vertheidigung eingetretene, Erschlaffung nicht lange unbekannt bleiben. Er befahl dem ehemaligen Kriegsminister Carnot, den Missbrauch, welchen die französischen Ingenieure von jener Schätzungsmethode gemacht hatten, durch eine Schrift energisch zu rügen und zu widerlegen. Der Kaiser schrieb in dieser Beziehung unter dem 1sten Oktober 1809 an seinen Kriegsminister: „Man muss bei dieser Gelegenheit von Neuem gegen die Manie der Ingenieur-Offiziere eifern, die da glauben, dass ein Platz sich nur eine bestimmte Anzahl Tage halten könne; man muss ihnen das Abgeschmackte dieses Glaubens zeigen, und bekannte Beispiele von Belagerungen anführen, wo statt der Anzahl Tage, die der Kalkül der Ingenieure zur Herstellung der Angriffsarbeit angiebt, der Feind, theils durch die Ausfälle des Platzes, theils durch dessen Feuer, oder durch andere Mittel, welche die Vertheidigung des Platzes an die Hand giebt, zu einem bei weitem grössern Zeitaufwande gezwungen gewesen ist.“ In Folge jener Aufforderung des Kaisers schrieb Carnot sein berühmtes Werk: De la defense des places fortes.

Zur Entstehung jener Methode, die Stärke der Festungen durch einen fingirten Angriff zu bestimmen, scheint übrigens Vauban selbst, obwohl vielleicht wider seinen Willen, die Veranlassung gegeben zu haben. Derselbe hatte nämlich in seinem Werke: attaque et défense des places, eine ungefähre Bestimmung der Zeit gegeben, die zur Ausführung der verschiedenen Belagerungsbedürfnisse nothwendig ist, wobei ihn seine eignen Erfahrungen leiteten. Jene Zeitbestimmung aber diente ihm zum ungefähren Maassstab bei Verproviantirung der Festungen, deren Belagerung zu erwarten stand. Auf diesen Bestimmungen Vauban's nun, basirte sein Nachfolger Cormontaigne die Analysis der Festungen, die später durch den Ingenieur-General Fourcroy mannichfach verfeinert, wenn gleich nicht verbessert wurde. Dieser Officier erweiterte nämlich jene Analysis durch die Anlegung eines Rechnenexempels, welches den relativen Werth jedes Platzes anzugeben versprach. Jede Befestigung, sagte Fourcroy, ist um so besser, je grösser der Widerstand ist, den sie leisten kann, und je geringer ihre Erbauungskosten sind; ihr Werth wird also durch den Quotienten ausgedrückt, welcher sich ergiebt, wenn man die Anzahl der Tage, die sich der Platz gegen den fingirten Angriff halten kann, durch die Kosten der Erbauung dividirt. Diesen Quotienten nennt Fourcroy den Moment der Befestigung, und glaubt in ihm den wahren Werth für die vergleichende Beurtheilung jeder Befestigung mit einer andern, gefunden zu haben. Indem er nun diese Theorie auf die vergleichende Beurtheilung zweier Fronten der Manier von Cor-

montaigne, von denen die eine dem Sechs- die andere dem Zwölfeck angehört, anwendet, macht er folgenden Ansatz: Vor der Front eines Sechsecks bedarf der Angriff 22 Tage. Vor der Front eines Zwölfecks 30 Tage. Die Kosten beider Fronten sind gleich, folglich verhält sich, nach dem Princip des Mementes, der Werth einer Front des Sechsecks, zu dem Werthe einer Front des Zwölfecks wie 22 : 30, oder wie 11 : 15.

Wendet man nun aber dasselbe Princip, das Fourcroy als ein allgemeines aufstellt, nicht wie so eben bloss auf zwei Fronten, sondern auf zwei ganze Plätze an, so ergiebt sich Folgendes: Die Anzahl der Tage, welche der Angriff vor der Front eines Sechsecks gebraucht, ist . . . . 22.
Die Anzahl der Tage vor der Front des Zwölfecks . . 30.
Die Erbauungskosten beider Plätze verhalten sich wie 1 : 2, da das Zwölfeck noch einmal so viel Fronten hat, wie das Sechseck, und die Kosten aller Fronten dieselben sind. Nun aber verhält sich nach dem Princip des Moments der Werth des Platzes von 6 Bastionen, zum Werthe des Platzes von zwölf Bastionen wie $\frac{22}{1} : \frac{30}{2}$, oder wie 22 : 15; folglich hat, nach diesem neuen Kalkül, welcher strenge nach dem allgemeinen Princip des Momentes entworfen ist, der sechsseitige Platz einen viel grössern Werth, wie der zwölfseitige, während nach dem vorhin erwähnten Kalkül Fourcroy's die Front des Zwölfseits mehr Werth wie die des Sechsseits hatte.

Die Ursache dieses Widerspruches, den Fourcroy nicht vorhergesehen hatte, liegt augenscheinlich in der Unbestimmtheit der Worte, wie z. B. des Wortes: Werth, das einem mathematischen Kalkül unterworfen wurde. Es war besonders Carnot in seinem erwähnten Werke, welcher die Mängel der Fourcroy'schen Theorie aufdeckte.

Bei dem fingirten Angriffe, den wir nachstehend gegen einige der vorzüglichsten Befestigungsmethoden ausführen, nehmen wir, wie oben erwähnt, an, dass der Vertheidiger keine aussergewöhnliche Leistungen vollbringt, dass ferner der Belagerer, wie der Belagerte mit allen Angriffs- und Vertheidigungsmitteln hinreichend versehen sei, und folgen im Uebrigen, besonders was die für jede Belagerungsarbeit nöthige Zeit betrifft, den Angaben Bousmard's, welche gegenwärtig allgemein als die richtigsten angenommen werden.

Angriff und Vertheidigung von Vauban's erster Manier.

Wir werden diesen Angriff in Gestalt eines Journals darstellen, welches von Eröffnung der ersten Parallele an, die Maassregeln des Angriffs, wie der Vertheidigung, Nacht für Nacht darstellt. Der Leser wird dadurch in den Stand gesetzt, die Maassregeln beider Parteien stets mit einander zu vergleichen.

Angriff. Das Korps, dem die Berennung der Festung aufgetragen wurde, erscheint vor derselben und vollzieht die Berennung in der Art, dass es alle vorgeschobenen Abtheilungen, welche die Garnison in den Umgebungen des Platzes aufgestellt hat, zurückdrückt, und denselben so viel als möglich von allen Seiten einschliesst, indem es nach der Festung zu eine Vorpostenkette aussetzt, die alle Zugänge zum Platze sorgfältig beobachten und Niemand aus demselben entweichen lässt. Man rekognoscirt alsdann das Terrain und die Festung, um sich den besten Angriffspunkt zu wählen, und bestimmt hierauf den Ort, wo der Belagerungspark angelegt werden soll. Das eigentliche Belagerungskorps, welches jenes Berennungskorps detaschirt hatte, kommt einige Tage später vor der Festung an, bezieht sein Lager und trifft alle Maasregeln für seine Sicherheit, und zwar nicht bloss nach dem Platze, sondern auch nach derjenigen Gegend zu, von der möglicher Weise sich ein feindlicher Ersatz nähern kann. Gleichzeitig werden alle Depots für den Artillerie- und Sappeurdienst geordnet, und alle Anordnungen zur Eröffnung der ersten Parallele getroffen. Bousmard nimmt an, dass der Belagerer zu allen diesen Vorbereitungen, die Berennung mit eingeschlossen, 9 Tage gebraucht.

Vertheidigung. Bei der Nachricht von der Annäherung des Feindes beeilt sich die Garnison, diejenigen ihrer avancirten Posten, welche Defileen oder andere günstige Terrainpunkte, die dem Feinde den Zugang zur Festung verschliessen, besetzt haben, dergestalt zu verstärken, dass das Berennungskorps möglichst aufgehalten werde. Der Uebermacht weichend, und jedes Gefecht, was grosse Verluste nach sich ziehen kann, vermeidend, zieht der Belagerte endlich seine detaschirte Abtheilungen nach der Stadt zurück. Kommen später die Rekognoscirungen des Berennungskorps dem Platze bis auf Schussweite nahe, so geben die Kanonen der Festung Feuer. Zur Abwehrung dieser Rekognoscirungen kann der Vertheidiger auch 2—300° [1000—1500 Schritt] vom Platz kleine Abtheilungen auf dazu geeigneten Terrainpunkten aufstellen, die aber während der Nacht nahe an die Festung zurückgenommen werden. — In jeder Nacht, besonders in den ersten Stunden derselben,

werden von den Mortieren auf einer Entfernung von 700—1000 Schritt rings um den Platz Leuchtkugeln geworfen, um zu entdecken, vor welcher Front der Feind seine Laufgräben eröffnet, was durch das lebhafteste Feuer des Platzes möglichst verhindert werden muss. In dieser Zeit werden ferner alle Brustwehren, Bankette und Pallisadirungen, die noch nicht vollständig zum Gebrauche hergestellt sind, vollendet; ferner die Materialien zu dem Bau der nöthigen Batterien dergestalt geordnet, dass dieser Bau jeden Augenblick beginnen kann.

1ste Nacht [1]**.** Angriff. Fig. 1. Tab. XI. In der Entfernung von ungefähr 150° [750 Schritt] wird die erste Parallele von der Spitze der ausspringenden Waffenplätze errichtet, und gleichzeitig die Kommunikation dieser Parallele mit den Depots hergestellt [2]. Am Tage ziehen sich die Truppen, welche diese Arbeit während der Nacht gegen die Ausfälle der Garnison geschützt hatten, in die Parallele zurück, die durch die Tagarbeiter, welche die Nachtarbeiter ablösen, vervollkommnet wird. Gleichzeitig werden in der Parallele die Verlängerungen derjenigen Werke abgesteckt, gegen die man Rikoschettbatterien errichten will. Vertheidigung. Sobald man durch Leuchtkugeln, oder durch Patrouillen die Eröffnung der ersten Parallele erfährt, wird diese Arbeit von allen auf Barbetten stehenden Kanonen, so wie von den Mortieren des Platzes, welche bis zu ihr tragen, auf das Lebhafteste beschossen. Um dies Feuer möglichst zu steuern, werden alle disponiblen leichten Kanonen und Haubitzen ungesäumt nach der Angriffsfront gebracht, um dort ohne Bettungen und Schiessscharten über die Brustwehr zu rikoschettiren. Schwache Kavallerie-Abtheilungen machen Ausfälle, um die Arbeiter zu vertreiben. Am Tage werden, wenn die Gräben nass sind, die nöthigen Kommunikations-Brücken nach den Aussenwerken geschlagen. Man fängt auf diesen Werken, wie auf dem Hauptwalle der Angriffsfront, den nöthigen Batteriebau, so wie die Errichtung der Traversen an, um mittelst derselben die Facen sämmtlicher Werke, welche die Parallele umfasst, gegen die Rikoschettschüsse sicher zu stellen. Will man die ausgehenden Waffenplätze durch gezimmerte Tamboure oder Blockhäuser verschanzen, so müssen diese Arbeiten unverzüglich begonnen werden. In den ausspringenden Waffenplätzen der Angriffsfront werden Haubitzen oder kleine Mortiere, die auf Kanonenlaffeten liegen, gebracht, um längs

---

[1]) Auf Figur 1. Tab. XI. ist jede Angriffsarbeit nach der Nacht numerirt, in welcher sie ausgeführt wurde; die Batterien des Angriffs aber sind nach den Tagen numerirt, an welchen sie anfingen zu feuern.

[2]) Das Profil der ersten Parallele ist in Fig. 2. Tab. XI., das Profil der Kommunikationsgräben in Fig. 3. Tab. XI. dargestellt.

den Kapitalen zu rikoschettiren; in die ausspringenden Waffenplätze, auf den Seiten der Angriffsfront, werden leichte Kanonen aufgestellt.

2te Nacht. Angriff. Man beginnt den Bau der Rikoschett- und Wurfbatterien der 1sten Parallele [1]) und der Kommunikationsgräben [2]), welche nach der zweiten Parallele führen sollen, und fährt am Tage mit diesen Arbeiten fort. — Vertheidigung. Man vollendet die Batterien auf den Werken der Angriffsfront, und fährt fort mit dem Feuer der Kanonen, die auf Barbetten stehen, und mit dem der Mörser und der leichten Kanonen und Haubitzen, die über die Brustwehr rikoschettiren. Kleine Ausfälle dürfen, da sie die Arbeit des Feindes mehr oder weniger immer stören, nicht unterbleiben. Mit der Arbeit an den Traversen wird fortgefahren. Am Tage wird der grösste Theil der Batterien des Vertheidigers vollendet sein, die jetzt ihr Feuer mit aller Kraft auf den Bau der feindlichen Batterien koncentriren.

3te Nacht. Angriff. Man treibt die Kommunikationsgräben zur zweiten Parallele weiter vor und setzt den Bau der Rikoschettbatterien fort, in die man Geschütze und Munition bringt. Am Tage werden sämmtliche Batterien vollendet; doch wartet man, bis sie alle schussfertig sind, bevor man aus einer einzelnen feuern lässt. Dann werden sie sämmtlich demaskirt und beginnen ihr Feuer gleichzeitig. Ladung und Elevation müssen bei ihnen vor Einbruch der Nacht genau bestimmt und ihre Richtung festgestellt werden, damit man in der Nacht mit derselben Genauigkeit, wie am Tage, feuern kann. Vertheidigung. Der Belagerte fährt fort, längs der Kapitalen seiner Werke zu rikoschettiren. Diese Art des Feuers ist sehr wirksam; denn wenn auch die Kugeln das erste oder zweite Zickzack fehlen, so treffen sie gelegentlich ein anderes, oder die dahinter liegenden Parallelen und die Kommunikationsgräben, welche zu

---

[1]) In der ersten Parallele Fig. 1. Tab. XI. liegen zwanzig Rikoschettbatterien; die Rikoschettbatterie No. I. mit 3 Geschützen gegen die linke Face des Ravelins C, R. No. II. mit 2 G. gegen den bedeckten Weg vor dieser Face, R. No. III. mit 2 G. gegen den bedeckten Weg vor der linken Face des Bastions B, R. No. IV. mit 3 G. gegen diese Face, R. No. V. mit 2 G. gegen den bedeckten Weg vor der rechten Face des Ravelins C, R. No. VI. mit 3 G. gegen diese Face, R. No. VII. mit 3 G. gegen die linke Face des Ravelins D, R. No. VIII. mit 2 G. gegen den bedeckten Weg vor dieser Face, R. No. IX. mit 3 G. gegen die rechte Face des Bastions B, R. No. X. mit 2 G. gegen den bedeckten Weg vor dieser Face. In gleicher Weise sind die folgenden zehn Rikoschettbatterien auf der andern Hälfte der ersten Parallele vertheilt. Die Wurfbatterien dieser Parallele liegen theils zwischen den Rikoschettbatterien, theils auf den Flügeln derselben und ihre Mortiere sind in der Zeichnung mit runden schwarzen Punkten angedeutet.

[2]) Diese Kommunikationsgräben haben dasselbe Profil, wie Fig. 3.

den Depots führen. Die Kanonen und Mortier-Batterien des Belagerten koncentriren ein möglichst starkes Feuer auf die Batterien des Feindes, von denen er voraussetzen kann, dass sie in dieser Zeit armirt werden. Die Traversen auf den Wallgängen der angegriffenen Werke sind vollendet. Der Belagerte wird jetzt mit den Verschanzungen beginnen, welche er in den eingehenden Waffenplätzen [1]), so wie in den beiden Bollwerken [2])

---

[1]) Unter den verschiedenen Reduits, welche zur Verstärkung der eingehenden Waffenplätze vorgeschlagen sind, erscheint das, von Blesson in seiner Befestigungskunst für alle Waffen 2ter Theil pag. 353 angegebene, im höchsten Grade als zweckmässig und empfehlungswerth, denn es bringt den, für den Ausfallkrieg nicht genug zu beachtenden, Grundsatz in Anwendung: die Besatzung des Reduits von dem Raum vollständig zu sondern, in welchem sich die zum Ausfall bestimmten Truppen versammeln, und wohin sie sich auch zurückziehen. Durch diese Absonderung kann das Anhängen des Feindes an den retirenden Ausfall nie den Verlust des Reduits nach sich ziehen.

[2]) Die Beschaffenheit der Abschnitte, welche im Innern der Bollwerke angelegt werden, hängt theils von der Gestalt und Grösse der Bollwerke, theils von der Stärke der Garnison und den Baumaterialien ab. Sind die Bollwerke hohl, wie in Fig. 4. Tab. VI., so ist die Anlage eines guten Abschnittes ausserordentlich schwierig, weil die Wallgänge desselben auf den Bauhorizont errichtet werden müssen, was eine ungeheure Arbeit erfordert. Alles, was in diesem Falle möglicher Weise gethan werden kann, besteht darin, dass man den Abschnitt b c d Fig. 4. Tab. VI. von einem Flankenwinkel zum andern in Gestalt einer Bastionsfront errichtet, deren Facen kurz und deren Flanken nur so lang sind, dass sie gegen den Wallgang des Bastions defilirt werden können. Die Flanken senken sich zu diesem Zweck nach der Kurtine des Abschnitts, welche übrigens so hoch wie möglich gemacht wird. Vor dem Abschnitte liegt ein 24′ breiter Graben f f f, und eine Art Waffenplatz e, der durch ein Glacis gedeckt wird. Oder man führt auch von den Kurtinen rechts und links vom angegriffenen Bastion die Coupüren g g Fig. 4. Tab. VI., welche aus einem angeschütteten Wallgange nebst Brustwehr und davor liegenden Graben bestehen, nach den zunächst gelegenen Häusern, welche zur Vertheidigung eingerichtet werden, und schliesst den Ausgang der Strassen durch eine Coupüre h. — Sind die Bastione dagegen voll, so können die Abschnitte bei weitem leichter und fester konstruirt werden. Der einfachste würde immer sein, ihn von einem Schulterwinkel zum andern in gerader Linie zu führen, wie x z in Fig. 2. Tab. VI., doch hat derselbe den Nachtheil, jeder Seitenbestreichung zu entbehren. Oder man giebt ihm die Gestalt einer einfachen Tenaille, wie l m n Fig. 3. Tab. VI., oder endlich, und zwar am zweckmässigsten, die Form einer kleinen Fortifikationsfront, wie im Bastion A Fig. 10. Tab. XI. Alle diese Abschnitte müssen aber stets so angelegt sein, dass der Vertheidiger den Gebrauch seiner Flanken bis zum Ende der Belagerung behält; sie müssen ferner auf ihrer Kontreskarpe einen kleinen pallisadirten Waffenplatz w in Fig. 2., o in Fig. 3. erhalten, in welchem die Truppen, die den Sturm auf das Bollwerk aushalten, einen gesicherten Rückzug finden, und aus dem sie Ausfälle gegen das feindliche Logement auf der Bresche unternehmen können. Ist Platz vorhanden, so legt man auf der Kontreskarpe auch einen 18′ breiten bedeckten Weg an, wie im Abschnitt des Bastions A Fig 10. Tab. XI. ersichtlich. Die Brustwehr der Abschnitte muss mit Sturmpfählen versehen

und des halben Mondes der Angriffsfront anzulegen gedenkt. Am Tage wird mit dem erwähnten Feuer und diesen Arbeiten fortgefahren.

4te Nacht. Angriff. Wenn die Rikoschettbatterien das Festungsgeschütz, so wie das kleine Gewehrfeuer des Platzes einigermaassen in Unordnung und zum Schweigen gebracht haben, so kann man zur Errichtung der 2ten Parallele [1]) schreiten; ist dies aber nicht der Fall, und das Geschütz der Festung noch in voller Thätigkeit, wobei die Wirkung der Kartätschen besonders zu fürchten ist, so verschiebe man diese Arbeit lieber auf den andern Tag, um den Angriffsbatterien noch mehr Zeit zur Wirkung zu geben. Vertheidigung. Der Vertheidiger unterhält aus einem bedeckten Wege ein möglichst starkes Kleingewehr- und von seinen Wällen Kartätschenfeuer, um den Feind an Errichtung der zweiten Parallele zu hindern, oder ihm doch bei dieser Arbeit möglichst viel Menschen zu tödten. Stellt der Feind die Arbeit ein, worüber man sich durch Leuchtkugeln Aufklärung verschaffen muss, so hört auch das Feuer augenblicklich auf, damit kein unnöthiger Munitionsverbrauch stattfinde. Am Tage beschiessen die Batterien der Festung die des Feindes im Kernschuss, während andere Geschütze längs den Kapitalen die Angriffswerke rikoschettiren.

5te Nacht. Angriff. Die zweite Parallele wird errichtet, wenn dies nicht schon in der vorigen Nacht geschah, und am Tage (am 5ten) der Bau der Demontir- [2]) und Mörser-

---

und mindestens 12, besser 18′ stark sein; aus ihrem Graben muss eine Poterne x Fig. 10. Tab. XI. in das Innere des Platzes führen; ihre Gräben müssen möglichst tief und 24—36′ breit und die Kontreskarpe jedenfalls, wo möglich auf die Eskarpe mit Bohlen, welche durch senkrechte Ständer festgehalten werden, bekleidet sein. Diese Holzverkleidungen nöthigen den Feind, dieselben entweder mit Leitern zu ersteigen, was stets eine sehr gefährliche Unternehmung bleibt, oder durch Breschbatterien oder Minen zu öffnen, was viel Zeit erfordert und mithin die Dauer der Vertheidigung verlängert. — Ist die Befestigung von der Art, dass die Flügel der Kurtine von den Batterien des Couronnements in Bresche gelegt werden können, wie dies die Schusslinien 28. 29. 28. 29. in Fig. 1. Tab. VI. andeuten, so können alle im Innern des Bastions liegende Abschnitte vom Feinde umgangen werden, wenn er diese Breschen stürmt. Um dem vorzubeugen, muss in diesem Falle die Oeffnung zwischen der Grabenscheere und den Flanken des Bastions durch eine Traverse y y geschlossen werden, wie in Fig. 10. Tab. XI. zur Sicherung des Abschnittes A angedeutet ist.

[1]) Die zweite Parallele ist ohngefähr 80° oder 400 Schritt von den Spitzen der ausspringenden Waffenplätze entfernt, und erhält dasselbe Profil, wie die erste Parallele Fig. 2., nur dass man sie auf der Sohle gern einige Fuss breiter macht.

[2]) Bousmard macht von den Demontirbatterien der zweiten Parallele keinen Gebrauch; wir haben sie aber dennoch verzeichnet, weil die Nothwendigkeit derselben allgemein anerkannt wird. Die Demontirbat-

Batterien begonnen. Vertheidigung. Viel Kleingewehrfeuer aus dem bedeckten Wege, während von den Wällen der Festung mit Kartätschen gefeuert wird. Vor Anbruch des Morgens kann ein starker Ausfall stattfinden, um die Arbeiten der Nacht zu zerstören. An den Verschanzungen in den einspringenden Waffenplätzen und den Abschnitten im Ravelin und den Bastions wird Tag und Nacht fortgefahren.

6te Nacht. Angriff. Der Bau der Demontirbatterien wird Tag und Nacht fortgesetzt. Der Belagerer bricht aus der zweiten Parallele mit der Sappe [1]) aus, und führt die Zickzacks bis auf ungefähr 40—45° oder 200 Schritte an den Kamm der ausspringenden Winkel des bedeckten Weges vor. Vertheidigung. Starkes Rikoschett- und Kartätschenfeuer längs den Kapitalen, und Kleingewehrfeuer aus dem bedeckten Wege. Andere Geschütze des Platzes beschiessen im Kernschusse die Angriffsbatterien; auch werden letztere durch Mortiere beworfen. Kleine und grosse Ausfälle dürfen während der Nacht nicht verabsäumt werden; auch wird ohne Unterbrechung an den Verschanzungen fortgefahren.

7te Nacht. Angriff. Der Bau der Demontirbatterien wird fortgesetzt und vollendet; am Tage (am 7ten) beginnen sie ihr Feuer. Man errichtet, 40—45° oder ungefähr 225 Schritte

---

terien werden gewöhnlich den zu beschiessenden Facen möglichst parallel und senkrecht gegenüber angelegt, damit ihre Schüsse die feindlichen Geschütze senkrecht treffen. Sie müssen daher, um diese Bedingung zu erfüllen, vor der ersten Parallele liegen, wie die Demontirbatterien I. II. III. und VI., welche folgende Facen beschiessen: D. No. I. mit 8 Geschützen gegen die rechte Face des Bastions B; D. No. II. mit 6 G. gegen die linke Face des Ravelins C; D. No. III. mit 8 G. gegen die rechte Face des Ravelins D; D. No. VI. gegen die linke Face des Ravelins D. Zuweilen werden aber auch die Demontirbatterien in der Art angelegt, dass man von der Mitte der zu beschiessenden Face aus, unter einem Winkel von ungefähr 75°, eine Linie bis zur zweiten Parallele verlängert und dann die Mittellinien der Schiessscharten der Demontirbatterien mit jener Linie parallel konstruirt. Man glaubt durch diese Konstruktion das Geschütz der Demortirbatterien, den Kanonen, welche auf der zu beschiessenden Face stehen, einigermaassen zu entziehen, und die Merlons der Schiessscharten dieser Face leichter zu zerstören, wenn man sie in diagonaler Richtung trifft. In diesem Sinne sind die Demontirbatterien IV. V. VII. und VIII. angelegt, welche nachstehende Facen beschiessen: D. No. IV. mit 8 Geschützen die linke Face des Bastions B; D. No. V. mit 8 G. die rechte Face des Bastions A; D. No. VII. mit 6 G. die rechte Face des Ravelins; D. No. VIII. mit 8 G. die linke Face des Bastions A. Die Mörserbatterien der 2ten Parallele haben wir auf den Kapitalen gelegt. Es ist stets zweckmässig, auch diese Wurfbatterien rückwärts mit einem Kommunikationsgraben zu versehen, obwohl dies häufig, um Arbeit zu ersparen, unterbleibt.

[1]) Fig. 4. Tab. XI. zeigt die innere Ansicht der Sappentete mit ihren vier Terrassen; Fig. 5. Tab. XI. das Profil der vier Terrassen; Fig. 6. Tab. XI. den Grundriss der Sappentete und ihrer vier Terrassen.

von der Spitze der ausgehenden Waffenplätze entfernt, die drei halben Parallelen [1]), die am Tage vervollkommnet werden, und in deren Flügel man Haubitz- oder Mörserbatterien zur Bestreichung des bedeckten Weges und seiner Waffenplätze anlegt. **Vertheidigung.** Feuer und Ausfälle wie in der vorigen Nacht. Die Arbeit an den halben Parallelen kann durch starke Ausfälle unterbrochen werden.

8te Nacht. **Angriff.** Man bricht aus den halben Parallelen mit der Sappe aus, und treibt die Zickzacks vorwärts. Die Haubitz- oder Mörserbatterien der halben Parallelen werden vollendet, armirt und beginnen am Tage ihr Feuer. **Vertheidigung.** Man unterhält die genannten Feuer, macht Ausfälle, setzt die Arbeiten an den Verschanzungen fort, und beschiesst am Tage die Teten der Sappen, sobald diese vorzudringen versuchen.

9te Nacht. **Angriff.** Man treibt die Sappen bis an den Fuss des Glacis, d. h. 15—17° oder 75—80 Schritte von den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges, vor, schliesst die Zickzacks mit Theilen der dritten Parallele [2]) und verlängert diese Theile am Tage. **Vertheidigung.** Man setzt das Feuer, so wie die Ausfälle und Arbeiten fort. Letztere werden wegen der grossen Nähe des bedeckten Weges jetzt um so wirksamer. Am Tage sind vorzugsweise die Teten der Sappen zu beschiessen, um deren Vordringen aufzuhalten.

10te Nacht. **Angriff.** Man schliesst wo möglich die dritte Parallele, beendigt sie am Tage und errichtet in ihr die nöthigen Steinmörserbatterien. **Vertheidigung.** Feuer und Arbeiten, wie in der vorigen Nacht. Starke Ausfälle suchen die Vollendung der dritten Parallele zu verzögern, deren nicht vollendeten Theile am Tage möglichst stark beschossen werden. Es sind ferner alle Vorkehrungen zu treffen, um den Sturm auf den bedeckten Weg auszuhalten.

11te Nacht. **Angriff.** Man sehe Fig. 9. Tab. XI. Man bricht aus der dritten Parallele, und zwar 7—9° rechts und links von der Kapitale mit zwei Sappen aus, stellt die kreis-

---

[1]) Das Profil dieser halben Parallelen giebt Fig. 7. Tab. XI. an. Ihre Brustwehrkrone ist mit Schiesslöchern versehen, die durch Sandsäcke gebildet sind.

[2]) Die dritte Parallele ist in Fig. 7. Tab. XI., und ihre Ausfallstufen in Fig. 8. Tab. XI. dargestellt. Ihre Sohle wird um einige Fuss breiter gemacht, wie die der 2ten Parallele. Man führt die 3te Parallele entweder von einer Kapitale zur andern in gerader Linie, oder krümmt sie nach den eingehenden Winkeln des bedeckten Weges, theils, um sich diesen Winkeln mehr zu nähern, theils um den Zweigen des bedeckten Weges ein weniger schräges Feuer entgegenzusetzen. Man sehe die rechte Seite von Fig. 9. Tab. XI.

förmigen Theile [1]) her, welche 4 — 5⁰ Aufsteigung haben, und geht dann in einer doppelten Sappe gerade auf der Kapitale, bis in den Bereich der Handgranaten, d. h. bis auf 7 — 8⁰ oder 35 — 40 Schritte von der Spitze des Waffenplatzes vor. Unter dem Schutze des Feuers der dritten Parallele setzt man diese Arbeit am Tage fort. Vertheidigung. Alles Artillerie- und Kleingewehrfeuer, was bis jetzt noch erhalten ist, wird auf die Teten der Sappen koncentrirt. Die Besatzung ist stets bereit, einen Sturm auf den bedeckten Weg zurückzutreiben.

12te Nacht. Angriff. Mittelst zweier Sappen wendet man sich rechts und links, tracirt die Trancheekavaliere [2]) und vervollkommnet dieselben am Tage. Vertheidigung. Alles noch vorhandene Feuer wird auf die Arbeiten an den Trancheekavalieren koncentrirt.

13te Nacht. Angriff. Man geht aus den Flügeln der Trancheekavaliere, die der Kapitale zunächst liegen, in einer doppelten Sappe vor, und couronnirt die ausspringenden Winkel des bedeckten Weges. Am Tage fährt man mit dem Couronnement [3]) fort und fängt den Bau der Kontrebatterien a a

---

[1]) Hat man einen sehr spitzen Vorsprung des Glacis anzugreifen, so benutzt man die Deckung, welche die scharfe Schneide des Glacis gegen das Feuer der Werke gewährt, die auf der andern Seite der Kapitale liegen, und geht, wie in Fig. 9. Tab. XI. vor dem Ravelin ersichtlich, aus der 3ten Parallele rechts und links von der Kapitale mit zwei geraden Sappen bis auf 35 — 40 Schritte von der Spitze des ausspringenden Winkels vor, wo man alsdann beide Sappen mit einander vereinigt. Oder man geht auch aus der 3ten Parallele, wie in Fig. 9. Tab. XI. vor dem Bastion B ersichtlich, mit der Würfelsappe bis auf 35 — 40 Schritte, d. h. bis in den Bereich der Handgranaten vor.

[2]) Das Profil der Trancheekavaliere ist in Fig. 10. Tab. XI. dargestellt. Bei der grossen Vervollkommnung der heutigen Festungsartillerie, so wie bei dem verbesserten Gebrauch derselben, dürfte die Errichtung dieser Trancheekavaliere, die eigentlich nur dann möglich ist, wenn das Festungsgeschütz fast ganz zum Schweigen gebracht ward, nur selten zu Stande kommen. In diesem Falle ist es zweckmässig, anstatt der Trancheekavaliere Steinmörserbatterien zu errichten, um durch diese die Vertheidiger aus den vorspringenden Waffenplätzen zu vertreiben, wie in Fig 9. Tab. XI. auf der Kapitale des Bastions B geschehen ist.

[3]) Das Couronnement wird bekanntlich in folgender Art vollzogen Fig. 11. Tab. XI. Nachdem sich die Sappen i k der Spitze des zu couronnirenden Waffenplatzes bis auf 18′ genähert, wendet sich eine Sappeurbrigade rechts, die andere links, um parallel mit dem Glaciskamme, doch 18′ von ihm entfernt, die volle Sappe auszuführen. Ungefähr in der Entfernung von 24 — 28 Körben, was übrigens von der Höhe der Festungswerke abhängt, legt die links gegangene Brigade die Traverse l und die rechts gegangene die Traverse m an, welche durch ihre Höhe und Breite die ganze Länge und Breite des Couronnements, in welcher später die Bresche und Kontrebatterien angelegt werden, decken. Die folgenden Traversen werden in derselben Entfernung, oder etwas näher, an einander gelegt. Um

an. Man steckt die gezimmerten Tamboure oder Blockhäuser der aufspringenden Waffenplätze in Brand und steigt mit zwei Sappen in diesen Waffenplatz hinab, um parallel mit der Abrundung des Grabens ein Logement anzulegen. Dasselbe erhält ein Bankett und Schiessscharten von Sandsäcken, und seine Besatzung bestreicht dergestalt die Festungsgräben, dass die Kommunikation des Vertheidigers zu seinen eingehenden Waffenplätzen dadurch gefährdet wird. Auch macht dies Logement es dem Feinde fast unmöglich, mittelst der pas de souris, welche zuweilen in der Kehle der ausgehenden Waffenplätze liegen, in diese zurückzukehren. — Wenn der Vertheidiger bis dahin viel Energie im Ausfallkriege entwickelte, so ist der weitere Fortschritt des Couronnements gefährdet, und eine vierte Parallele wird nothwendig. Zu ihrer Herstellung brechen rechts und links vom Couronnement zwei Sappen aus, welche sich in der Mitte vereinigen. Da die vierte Parallele die Steinmörserbatterie der dritten Parallele maskirt, so wird jene Batterie in die vierte verlegt. Hält man dagegen keine vierte Parallele für nothwendig, so geht man aus der dritten Parallele mittelst der doppelten traversirten Sappe b b gerade auf die Spitze der einspringenden Waffenplätze los. Vertheidigung. Die Besatzung hinter den Traversen und in den gezimmerten Tambouren oder Blockhäusern der ausspringenden Waffenplätze geben ein starkes Kleingewehrfeuer auf die Tete der Sappen. Aus den schräg eingeschnittenen Scharten der Kurtine erfolgt Artilleriefeuer. Ebenso Artillerie- und Kleingewehrfeuer von den vier Flanken der Bollwerke, welche Sicht nach dem Angriffe haben.

14te Nacht. Angriff. Man fährt mit dem Couronnement fort, indem man sich längs den Zweigen des bedeckten Weges ausbreitet, und vollendet dies Couronnement bis hinter die erste Traverse im bedeckten Wege. Der Bau der Kontrebatterieen a a wird fortgesetzt; ebenso der Bau der vierten Parallele. Wird letztere nicht angelegt, so gelangt die Sappe b b bei den Spitzen der eingehenden Waffenplätze an, und beginnt solche zu couronniren. Am Tage fängt man den Bau der Breschbatterien c c an. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

15te Nacht. Angriff. Das Couronnement längs den Branschen des bedeckten Weges wird fortgesetzt und vollendet. Man fängt die Hinabsteigung in den bedeckten Weg, der Tra-

---

sich aber bis zur Ausführung der ersten Traversen l m gegen das Rückenfeuer der nebenliegenden ausgehenden Waffenplätze zu decken, stellt man längs dem hintern Rande p q r der Sappe eine oder zwei Reihen gespickter Körbe auf, die wieder weggenommen werden, sobald man ihres Schutzes nicht mehr bedarf. Zur Deckung des Durchganges s t, der um jede Traverse führt, dient der Aufwurf [Sporn] u, den man Rückendeckung nennt.

verse gerade gegenüber, an. Der Bau der Breschbatterien wird fortgesetzt und der der Kontrebatterien vollendet. Die vierte Parallele wird ganz vollendet, und ihre Steinmörserbatterien beginnen das Feuer. Man bricht aus der vierten Parallele mit zwei Sappen aus und vereinigt dieselben, um eine Traverse herzustellen, hinter der die Sappen die Spitzen des einspringenden Waffenplatzes erreichen, dieselbe couronniren und dies Couronnement rechts und links auf den Facen dieses Waffenplatzes ausdehnen. Am Tage wird mit dem Bau der Breschbatterien und mit der Hinabsteigung in den bedeckten Weg fortgefahren. Aus letzterer beginnt man die Hinabsteigung in den Graben. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

16te Nacht. Angriff. Die Breschbatterien werden beendigt und beginnen sogleich ihr Feuer. An der Grabendescente wird mit grosser Thätigkeit gearbeitet, und am Tage mit dieser Arbeit und dem Feuer der Breschbatterien fortgefahren. Wenn es die Umstände erlauben, so steigt man aus dem Couronnement des eingehenden Waffenplatzes in diesen hinab, und legt in demselben das Logement d an, welches eine Steinmörserbatterie aufnimmt. Wird es für nothwendig erachtet, so beginnt man ferner in dem Couronnement dieser Waffenplätze die Breschbatterien e gegen die Flügel der Kurtine. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

17te Nacht. Angriff. Während die Breschbatterien die Bresche herstellen, wird die Hinabsteigung in den Graben vollendet. Sobald man in demselben ankommt, wird sogleich das Epaulement des Ueberganges angefangen [1]). Vertheidigung. Ganz wie in den frühern Nächten; man beschiesst den Anfang des Grabenüberganges mittelst einer schrägen Schiessscharte der

---

[1]) Fig. 11. Tab. XI. giebt eine Skizze von dem Couronnement des ausspringenden Waffenplatzes vor dem Ravelin. a b ist die Hinabsteigung in den bedeckten Weg; c d das Logement längs der Abrundung des Grabens; b der Eingang zur Grabendescente; die punktirten parallelen Linien e f g deuten die Descente an, deren Ausgang bei f liegt. Links von diesem Ausgange ist das Epaulement h des Grabenüberganges, und ihm gegenüber die Bresche in der Ravelinsspitze sichtbar. Fig. 12. Tab. XI. giebt den Längendurchschnitt einer Descente mit ihrem Eingange b, und dem Ausgange f. Ferner sehen wir in dieser Figur das angefangene Epaulement des Grabenüberganges, der sich dem Fusse der Bresche nähert. Fig. 13. Tab. XI. zeigt den Querdurchschnitt der Descente. — Wenn sich im Bastion Abschnitte befinden, die durch Geschütz geöffnet werden müssen, so muss dies Geschütz durch die Descente auf die Bresche des Bastions gebracht werden. Zu diesem Zwecke muss die Descente 7' breit sein, und darf, des Transportes der Kanonen wegen, keine scharfen Wendungen machen. Eine solche Descente nimmt daher nicht im Couronnement selbst ihren Anfang, sondern in einem zurückliegenden Laufgraben e Fig. 9. Tab. XI., aus dem sie in fast senkrechter Richtung nach der Kontreskarpe geführt wird.

Kurtine, welche besser wie die andern Schiessscharten gegen die Batterien des Couronnements gedeckt ist.

18te Nacht. Angriff. Wie in der vorigen Nacht. Die Breschen fangen an zu entstehen, und der Grabenübergang nähert sich dem Fusse der Bresche, die am Tage vervollkommnet wird. Vertheidigung. Der Grabenübergang wird durch kleine und grosse Ausfälle unaufhörlich angefallen und seine Vollendung verzögert. Man zündet ferner am Fusse der Breschen grosse Scheiterhaufen an, und unterhält sorgfältig dies Feuer, während auf der Höhe der Bresche alles sorgfältig vorbereitet wird, um entweder den Sturm auszuhalten, oder sich bei Annäherung der Sturmkolonnen in seine Verschanzungen zurückzuziehen.

19te Nacht. Angriff. Man lässt beim Einbruch der Nacht die Breschen rekognosciren, deren Fuss durch Sappeurs aufgeräumt und praktikable gemacht wird. Die Breschbatterien beschiessen den Kamm der Bresche, um den Vertheidiger zu verhindern, auf demselben zur Vertheidigung der Bresche zu erscheinen. Die Epaulements an dem Grabenübergange werden vervollkommnet. Am Tage wird auf allen Breschen zugleich Sturm gelaufen, sobald im Bastion keine Abschnitte vorhanden sind; ist dies aber der Fall, so wird das Logement auf der Höhe der Bresche angefangen. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht. Die Wachsamkeit steigert sich mit der Vollendung der Bresche. Man ist bereit, von der Höhe derselben, so wie von den Bastionsflanken, welche den Fuss der Breschen vertheidigen, ein möglichst mörderisches Feuer zu unterhalten, und den anstürmenden Feind mit dem Säbel in der Faust zurückzuwerfen. Liegen im Innern des Bastions Abschnitte, so leistet man auf der Bresche nur so lange Widerstand als nothwendig ist, um den Feind zu veranlassen, in bedeutender Stärke auf der Bresche zu erscheinen, um ihm dann durch das Feuer des Abschnitts den möglichst grössten Verlust zuzufügen.

Bousmard nimmt also an, dass mit dem 19ten Tage nach Eröffnung der Laufgräben der Platz entweder in der Lage ist, durch Sturm genommen zu werden, oder dass die Garnison, wenn während der Belagerung Abschnitte in dem Bastion errichtet wurden, hinter diese ihre letzte Zuflucht findet, während der Feind sich auf der Höhe der Bresche logirt, und zum Angriffe gegen den Abschnitt vorgeht. Bousmard nimmt ferner an, dass, wenn ein solcher Platz vorzugsweise gut vertheidigt wird, er sich wohl noch einige Tage länger, also 21—22 Tage, halten könne. **Wir haben in Fig. 9. Tab. XI. nur das Bastion A mit**

einem Abschnitte versehen, doch versteht es sich von selbst, dass in der Wirklichkeit auch das andere angegriffene Bastion denselben Abschnitt haben müsste. Wir wollen jetzt den Angriff gegen jenen Abschnitt fortsetzen.

20ste Nacht. Angriff. Man vervollkommnet das Logement, welches die Höhe der Bresche couronnirt und bringt in dasselbe einige Stein- und leichte Mortiere, um das Feuer des Abschnittes zu beantworten. Vertheidigung. Alle Feuer des Abschnittes koncentriren sich auf das Couronnement der Bresche, und werden dort um so entscheidender wirken, als sie bisher von den Angriffsbatterien wenig oder nichts gelitten haben. Diese zahlreichen Wurf- und directe Feuer werden den Feind unstreitig verhindern, am Tage aus dem Couronnement vorzugehen.

21ste Nacht. Angriff. Man bricht rechts und links von dem Couronnement der Bresche mit zwei Sappen aus, welche später gegen einander arbeiten und die kleine Parallele 21. 21 herstellen, in der später eine Kanonenbatterie gegen das Geschütz des Abschnittes aufgeführt wird. Aus dem linken Flügel dieser Parallele treibt man ferner in der Dicke der Brustwehren der Bastionsfacen Zickzacks gegen den Abschnitt vor [1]). Vertheidigung. Möglichst starkes Kanonen- und Kleingewehrfeuer auf das feindliche Logement, das aus dem bedeckten Wege des Abschnittes wo möglich mit Handgranaten beworfen wird. Auch energische Ausfälle, um den Feind aus den Logements des erstürmten Bastions in den Hauptgraben zurückzuwerfen.

22ste Nacht. Angriff. Bau der Kanonenbatterien in der kleinen Parallele 21 21. Fortsetzung der Zickzacks, welche in den Brustwehren der Bastionsfacen vorgetrieben werden. Man bedient sich dieser Zickzacks, wie der Tranchee-kavaliere, um aus ihnen den bedeckten Weg des Abschnittes zuerst in der Quere und dann der Länge nach zu bestreichen. Vertheidigung. Möglichst starkes Kanonen-, Mortier- und Kleingewehrfeuer des Abschnittes auf den Batterien in der Parallele 21. 21.

23ste Nacht. Angriff. Die Batterien in der Parallele 21. 21 werden vollendet und man bringt in dieselbe über die Bresche einige Kanonen und Mortiere. Vertheidigung. Möglichst starkes Feuer auf die Batterie der Parallele 21. 21; man bewirft mit allen disponiblen Vertikalfeuern den Aufgang der

---

[1]) Diese Sappe, in der Dicke der Brustwehr der Bastionsfacen, erhält auf beiden Seiten eine Brustwehr, und kann wegen des beschränkten Raumes selten breiter als 3′ sein. Dagegen macht man sie 4′ tief, und stellt ihre Brustwehren nicht durch Schanzkörbe, sondern durch Erdsäcke her, über welche die ausgegrabene Erde geworfen wird. Soll diese Sappe durch Infanterie besetzt werden, so erhält sie Schiessscharten von Sandsäcken.

Bresche, sobald vermuthet wird, dass der Belagerer das Geschütz für die Batterien in der Parallele 21. 21 die Bresche hinaufschafft.

24ste Nacht. Angriff. Man bricht aus der kleinen Parallele 21 21 mit einer doppelten Sappe aus, geht auf der Kapitale des Waffenplatzes vor und fängt das Couronnement 24. 24 desselben an, während aus den Zickzacks in der rechten Bastionsface eine andere Sappe ausbricht und das Couronnement auf dieser Seite beginnt. Das Feuer des Abschnittes wird so viel wie möglich durch die Batterien der Parallele 21. 21, so wie durch die Steinmörser im Couronnement der Bresche verhindert. Am Tage werden die Batterien in den fertigen Theilen des Couronnements 24. 24 angefangen. Vertheidigung. Feuer wie früher. Man bewirft mit Handgranaten das Couronnement des Abschnittes.

25ste Nacht. Angriff. Man verlängert das Couronnement 24. 24, ohne dasselbe aber ganz zu schliessen, um eine Oeffnung zu lassen für das Feuer der Batterien in der Parallele 21. 21. Erst wenn man alle Geschütze dieser letztern Batterie durch andere im Couronnement ersetzen kann, wird das Couronnement vollständig geschlossen. Da die Zickzacks in den Brustwehren der Bastionsfacen bis an den Grabenrand des Abschnittes vorgerückt sind, so wird der bedeckte Weg des Abschnittes von ihnen dergestalt bestrichen, dass der Feind ihn räumen muss. Am Tage wird das Couronnement 24. 24, und der Batteriebau in ihm fortgesetzt; in dem Maasse, als das fortschreitende Couronnement die Kanonen der Batterien der Parallele 21. 21 maskirt, werden diese Kanonen durch Wurfgeschütz ersetzt. Vertheidigung. Möglichst starkes Feuer auf das Couronnement.

26ste Nacht. Angriff. Man vollendet die Batterien im Couronnement 24. 24 und armirt dieselben durch die Kanonen aus der kleinen Parallele 21. 21. Das Couronnement wird vollständig geschlossen. Vertheidigung. Wie früher.

27ste Nacht. Angriff. Starkes Feuer der Batterien im Couronnement 24. 24 gegen das Geschütz des Abschnittes. Man beginnt die Abfahrt in den Graben, die, da letzterer nicht sehr tief und seine Kontreskarpe nur mit Breterwerk verkleidet ist, in derselben Nacht vollendet wird. Man schiesst Bresche und stellt dieselbe binnen kurzem her, da die Eskarpenbekleidung nur aus Bretern besteht. Der Grabenübergang wird angefangen. Vertheidigung. Wie früher.

28ste Nacht. Angriff. Der Grabenübergang wird vollendet, und noch in derselben Nacht oder mit anbrechendem Morgen Sturm gelaufen. Vertheidigung. Hat der Vertheidiger keinen fernern Abschnitt, sei es hinter dem Hauptwalle, oder im Innern der Stadt, hinter dem er seinen Rückzug nehmen

kann, so würde jetzt eine Kapitulation, welche die Stadt gegen Plünderung und ihre Vertheidiger gegen die Gefahr schützt, über die Klinge zu springen, zu rechtfertigen sein. Ist dagegen noch ein zweiter Abschnitt vorhanden, so hält er den Sturm aus.

Ein Abschnitt dieser Art wird mithin die Vertheidigung ungefähr um 10 Tage verlängern, und wenn derselbe steinerne Bekleidung hätte, so würden zu seiner Wegnahme, des Bresche-schiessens und der Descente wegen, wahrscheinlich noch einige Tage mehr erforderlich sein. Die Dienste, welche derselbe der Vertheidigung leistet, sind mithin in der That sehr gross. Um so mehr ist zu bedauern, dass die Ausführung solcher Abschnitte im Laufe der Belagerung, der Grösse der Arbeit und des feindlichen Feuers wegen, stets den grössten Schwierigkeiten unterworfen und im Allgemeinen nur bei starken Garnisonen und grossen Plätzen möglich ist. Wenn es daher die Umstände irgend erlauben, ist die Anlage permanenter Abschnitte nicht genug zu empfehlen.

Im Betreff des Angriffes gegen den Abschnitt im Bastion A kann vielleicht der Einwurf gemacht werden, dass derselbe mit übertriebener Vorsicht unternommen, und dass man füglich aus dem Logement 20 sogleich mit 2 Sappen bis auf die Kontreskarpe des Abschnittes vorrücken könne, um dort das Couronnement 24. 24. 24 auszuführen, wodurch die kleine Parallele 21. 21 und ihr Batteriebau gänzlich erspart und die Eroberung des Abschnittes mithin um einige Tage abgekürzt wird. Die Möglichkeit dieses Manövres ist allerdings vorhanden; die Ausführung desselben aber wird den Angreifer stets der Gefahr aussetzen, sich jeden Augenblick mit grosser Uebermacht vom Vertheidiger angefallen zu sehen, der die Arbeit der Sappen ruinirt, das enge Logement 20 erobert und den Angreifer ganz und gar aus dem Bastion vertreibt. Gegen Unglücksfälle dieser Art sichert ihn offenbar die kleine Parallele 21. 21, weil sie dem Ausfalle des Vertheidigers ein kräftiges Frontalfeuer entgegensetzt.

Angriff und Vertheidigung von Cormontaigne's Manier.

Wir haben in der Beurtheilung dieser Befestigung gesehen, dass die Vortheile derselben mit der Seitenanzahl des Vielecks

wachsen; dass aber auch diese Vortheile bei kleinen Vielecken, z. B. bei dem Vier- und Fünfeck sich sehr vermindern. Wir wählen daher für den gegenwärtigen Angriff ein Vieleck von mittlerer Seitenanzahl, also ein Zehneck.

Was die Rikoschett- und Mörserbatterien der ersten Parallele anbetrifft, so ist ersichtlich, dass dieselben vom Hauptwalle viel weiter entfernt sind, als bei dem Angriffe von Vauban's erster Manier, obschon diese Batterien von den Spitzen der ausgehenden Waffenplätze des Ravelins von Cormontaigne's nicht weiter abliegen, wie von den Spitzen der Vauban'schen Waffenplätze. Der Grund ihrer grössern Entfernung vom Hauptwalle liegt aber darin, dass die Spitzen der ausspringenden Waffenplätze des Ravelins von Cormontaigne's um 12—15 Ruthen oder 60—75 Schritte weiter vorspringen, als die Spitzen der ausgehenden Waffenplätze von Vauban. In Folge dieser grössern Entfernung vom Hauptwalle werden aber jene Batterien der ersten Parallele auch weniger genau schiessen, und mithin der auf dem Hauptwall stehenden Artillerie auch weniger schaden.

In der Beurtheilung von Cormontaignes ward gezeigt, dass, des Rückenfeuers wegen, was der Vertheidiger von der Spitze des weit vorspringenden Ravelins auf die Krönung des Glacis vor den Bastionen macht, der Belagerer gezwungen wird, wenigstens drei Raveline anzugreifen, wenn er zwei Bastionen nehmen will; und wenn er daher nur ein Bastion attakirt, er mindestens zwei Raveline nehmen muss.

Tab. XI. Fig. 14. Um aber diese beiden halben Monde zu erobern, darf sich der Angriff auf nicht weniger als drei Bastione erstrecken, weil sonst die Approschen, welche auf den Kapitalen dieser halben Monde vorgehen, durch das Feuer von den Bastionen A und B, die dem attakirten Bastion C zur Seite liegen, zu sehr aufgehalten werden würden, da jenes Feuer durch keine Angriffsbatterien bekämpft wird. Es ist daher durchaus nothwendig, mittelst Rikoschettbatterien, welche in Verlängerung der linken Face des Bastions A und der rechten Face des Bastions B errichtet werden, das Feuer dieser Facen zum Schweigen zu bringen. Die Parallelen werden sich also bis zu diesen Verlängerungen ausdehnen müssen, und die Ausdehnung des Angriffs auf ein einziges Bollwerk, mithin wenigstens eben so gross sein, als der Angriff gegen eine ganze Front; denn im letzten Falle umfasst derselbe mit seinen Rikoschettbatterien zwei Bollwerke und drei Raveline; im ersten Falle zwei Raveline und drei Bollwerke.

Was die Arbeiten des Vertheidigers anbetrifft, so braucht er seine eingehenden Waffenplätze nicht mehr zu verschanzen, da dieselben bereits mit Reduits versehen sind. Dagegen ist es nothwendig, in den Ravelinen die Coupüren a a anzulegen, die

über das Alignement der Traversen der eingehenden Waffenplätze hinausreichen. Diese Coupüren verhindern den Feind, nachdem er sich auf der Spitze des Ravelins logirt hat, auf den Facen dieses Werks so weit vorzudringen, dass er die eingehenden Waffenplätze und ihre Reduits in den Rücken schiessen kann. Die hartnäckige Vertheidigung dieses Reduits ist daher ohne diese Coupüren nicht wohl möglich. — Da es ferner für den Vertheidiger sehr wichtig ist, sich den Besitz der Flanken des Reduits des Ravelins, welche die Breschen der Bastionsfacen in den Rücken schiessen, möglichst lange zu erhalten, so legt er im Innern jenes Reduits die Verschanzung b b an, welche in Form einer Tenaille von einer Flanke zur andern gebet. Diese Verschanzung sowohl, wie die Coupüre im Ravelin, müssen möglichst fest gebaut, und namentlich ihre Grabendoscirung mit Holzwerk verkleidet sein, damit der Feind gezwungen wird, entweder eine Breschbatterie gegen diese Werke zu errichten, oder aber den Mineur anzusetzen, was in beiden Fällen viel Aufwand an Zeit und Arbeit erfordert. Da bis zur Einrichtung der halben Waffenplätze die Angriffsarbeiten gegen Cormontaigne's Manier in nichts von denen des Angriffs gegen Vauban's erste Manier abweichen, so beginnen wir den Angriff erst mit der 7ten Nacht.

7te Nacht[1]. Angriff. Man legt auf 190—200 Schritte, oder auf 38—39° von den Spitzen der ausspringenden Waffenplätze, auf den Kapitalen der halben Monde zwei halbe Parallelen an, in denen später Haubitzbatterien kommen, welche die Zweige des bedeckten Weges vor dem Ravelin, so wie die Facen des ausspringenden Waffenplatzes vor dem Bastion, und endlich die Facen der eingehenden Waffenplätze dieser Befestigung bestreichen. Auf den Kapitalen des Bastions braucht daher kein dritter halber Waffenplatz angelegt zu werden. Am Tage vervollkommnet man diese halben Waffenpläze und arbeitet an deren Haubitzbatterien. Vertheidigung. Man rikoschettirt längs den Kapitalen, und feuert auch in dieser Richtung mit Kartätschen. Die Batterien des Belagerers werden durch Mortiere beworfen und durch Kanonen im Kernschuss beschossen. Der bedeckte Weg giebt starkes Kleingewehrfeuer. Kleine und grosse Ausfälle auf die Arbeit an den halben Waffenplätzen. Am Tage wird das Feuer fortgesetzt.

8te Nacht. Angriff. Man avancirt aus den halben Waffenplätzen und aus dem letzten Theile d der Zickzacks, die auf der Bastionskapitale vorgehen, mit einer gewandten traver-

---

[1]) Die Arbeiten der Nacht sind in Fig. 14. Tab. XI. nach der Nacht numerirt, in der sie ausgeführt wurden; die Batterien dagegen nach dem Tage, wo sie ihr Feuer beginnen.

sirten Sappe e e e. Man vollendet die Haubitzbatterien der halben Parallelen und armirt dieselben. Am Tage beginnen sie ihr Feuer; auch rücken die Sappen so weit, wie es das Festungsgeschütz erlaubt, vor. Vertheidigung. Feuer und Ausfälle, wie in der vorigen Nacht. Am Tage werden vorzugsweise die Sappenteten beschossen.

9te Nacht. Angriff. Man treibt die Sappen weiter vor und schliesst ihre Teten durch Theile von der dritten Parallele, welche fast in gerader Linie tracirt wird. Am Tage werden diese Theile der Parallele verlängert. Vertheidigung. Feuer und Ausfälle wie in der vorigen Nacht. Am Tage werden die Sappenteten stark mit Geschütz beschossen.

10te Nacht. Angriff. Man schliesst wo möglich die dritte Parallele. Am Tage werden die in ihr liegenden Steinmörserbatterien errichtet. Die auf den Flügeln dieser Parallele liegenden Mortierbatterien werfen Bomben gegen die Nebenfronten. Vertheidigung. Feuer wie in der vorigen Nacht, um die Beendigung der dritten Parallele zu verhindern. Am Tage starkes Feuer auf die Sappenteten und die noch unvollendeten Theile der dritten Parallele.

11te Nacht. Angriff. Man bricht rechts und links von den Kapitalen der Raveline und des Bastions vor und stellt die kreisförmigen Theile her. Gleichzeitig wird die gewandte traversirte Sappe f f f aus der dritten Parallele auf den Kapitalen der eingehenden Waffenplätze vorgetrieben. Man vollendet die Wurfbatterien der dritten Parallele, lässt sie am Tage feuern und avancirt unter der Protektion des Feuers der dritten Parallele mit der Sappe. Vertheidigung. Man koncentrirt alles Artillerie- und Kleingewehrfeuer auf die Sappentete. Eben so am Tage.

12te Nacht. Angriff. Man tracirt mit der Sappe die Trancheekavaliere h h h h gegen die ausspringenden Waffenplätze vor dem Ravelin, und trägt Sorge, die Flankendeckung dieser Kavaliere so lang zu machen, dass letztere nicht von den Ravelinen der Nebenfronten in den Rücken geschossen werden. Die andern drei Sappen f f g werden weiter vorgetrieben. Am Tage Vervollkommnung der Kavaliere. Vertheidigung. Nacht und Tag starkes Feuer auf die Arbeit an den Trancheekavalieren.

13te Nacht. Angriff. Die Trancheekavaliere werden vollendet; man bricht aus dem Ende eines jeden derselben, welches der Kapitale zunächst liegt, mit einer doppelten Sappe aus, die auf der Spitze des Waffenplatzes losgeht und das Couronnement desselben anfängt. Man beginnt die vier andern Trancheekavaliere i i i i gegen die drei zurückliegenden Waffenplätze. Am Tage setzt man das Couronnement vor dem Raveline und den Bau der letzgenannten Trancheekavaliere fort.

Vertheidigung. Die Besatzung hinter den Traversen und in den gezimmerten Tambouren der ausgehenden Waffenplätze giebt Kleingewehrfeuer auf das Couronnement. Dasselbe Feuer aus dem bedeckten Wege vor den drei Bastionen und aus ihren eingehenden Waffenplätzen. Aus den vier Reduits der eingehenden Waffenplätze Haubitzfeuer. Die vier Facen der Bollwerke und der halben Monde, welche Sicht nach dem Angriffe haben, geben starkes Artilleriefeuer auf das angefangene Couronnement des bedeckten Weges vor dem Ravelin, welches von ihnen einigermaassen in den Rücken gesehen wird.

14te Nacht. Angriff. Das Couronnement vor dem Ravelin wird auf beiden Seiten bis zur ersten Traverse vorgetrieben; man fängt in demselben den Bau der Batterien k k k k an, welche bestimmt sind, die Batterien auf den Bastionsfacen zum Schweigen zu bringen und gleichzeitig den flankirten Winkel des Ravelins in Bresche zu legen. Die Arbeit an den Tranchee-kavalieren i i i i wird fortgesetzt und vollendet; ihr Feuer zwingt den Feind, den ganzen bedeckten Weg, mit Ausnahme der Reduits der eingehenden Waffenplätze, zu räumen. Am Tage fährt man mit dem Bau der Batterien k k k k im Couronnement fort. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht. Ausfälle auf die Arbeiten an den Trancheekavalieren i i i i. Am Tage möglichst starkes Feuer auf den Bau der Batterien k k k k und auf die Tete der Sappen.

15te Nacht. Angriff. Der Batteriebau k k k k wird fortgesetzt; die Hinabsteigung in den bedeckten Weg der halben Monde begonnen. Fortsetzung dieser Arbeit am Tage. In dem Logement, welches die vier Trancheekavaliere mit einander verbindet, werden Steinmörserbatterien l l l gegen die Reduits der eingehenden Waffenplätze und gegen den flankirten Winkel des Bastions errichtet. Vertheidigung. Wie in der 14ten Nacht.

16te Nacht. Angriff. Die Batterien k k k k im Couronnement werden vollendet und armirt. Die Hinabsteigung in den Graben, unter der ersten Traverse des bedeckten Weges, und dann längs der Kontreskarpe wird begonnen. Die Steinmörserbatterien l l l werden vollendet und armirt. Am Tage beginnen sie sowohl, wie die Batterien k k k k, im Couronnement ihr Feuer. Letztere agiren Anfangs wie Kontrebatterien gegen die Facen der Bollwerke, und wenn das Geschütz dieser Facen demontirt ist, legen sie Bresche in den flankirten Winkel der Raveline. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

17te Nacht. Angriff. Die Batterien k k k k schiessen lebhaft Bresche im flankirten Winkel des Ravelins. Die Arbeit an der Grabendescente wird fortgesetzt, und, sobald man die Kontreskarpe durchbrochen, der Grabenübergang angefangen. Am Tage Fortsetzung dieser Arbeiten. Vertheidigung. Auf

die Flügel der Kurtinen werden Kanonen placirt, welche den flankirten Winkel der Raveline beschiessen, wenn der Feind dieselbe stürmt und auf ihnen ein Logement anlegt.

18te Nacht. Angriff. Die Batterien k k k k fahren fort, die Bresche in den Ravelinen zu vervollkommnen; der Grabendurchgang wird vollendet. Sobald die Breschen in den Ravelinen praktikable sind, werden sie durch ein Logement mit Schanzkörben couronnirt, welches wo möglich den Feind verhindern soll, in den Theil des Ravelins zurückzukehren, welcher ausserhalb der Coupüren a a liegt, auf die man mit einer Sappe, die in der Dicke der Brustwehr des Ravelins und in Zickzacks geführt wird, losgeht. Man fängt ferner innerhalb des Logements auf der Bresche des Ravelins die nöthigen Brunnen an, um durch Minen, in der Abrundung der Kehle des Ravelins, eine breite Oeffnung zu sprengen. Gleichzeitig wird vor dieser Oeffnung die Erde des Ravelins dergestalt durch Sappeure abgetragen, dass später die Batterien k k k k im Couronnement den flankirten Winkel des Ravelin-Reduits direct beschiessen und in Bresche legen können. Während man an jenen Brunnen arbeitet, schiessen die Batterien k k k k Bresche in den Facen des angegriffenen Bastions. Man bricht auch aus den Tranchee-kavalieren i i mit zwei doppelten Sappen aus, die auf der Spitze des ausspringenden Waffenplatzes des angegriffenen Bastions losgehen. — Nachdem das Logement auf der Höhe der Bresche in beiden Ravelinen hergestellt worden ist, verlängert man das Couronnement ihres bedeckten Weges auf der andern Seite nach dem angegriffenen Bastion zu. In diesem verlängerten Logement kommt eine Haubitz- und Steinmörser-Batterie m m gegen das Ravelin-Reduit und seiner Verschanzung. Am Tage Fortsetzung dieser Arbeiten. Vertheidigung. Man giebt von den Ravelin-Reduits und von den Coupüren der Raveline ein starkes Kleingewehrfeuer auf das Logement, welches auf der Höhe der Bresche im Ravelin angelegt wird. Auch beschiesst man dies Logement durch die Geschütze, welche auf den Flügeln der Kurtine stehen, und deren Schusslinie durch den Graben des Reduits des Ravelins gehen. Am Tage beschiesst man die neuen Sappenteten.

19te Nacht. Angriff. Die Batterien k k k k fahren fort, die Facen des angegriffenen Bollwerks in Bresche zu legen. Die Batterien m m in der Fortsetzung des Couronnements werden vollendet, armirt, und beginnen auf der Stelle ihr Feuer. Die Sappen, welche aus den Trancheekavalieren i i auf der Kapitale des Bastions vorgingen, beginnen das Couronnement des dortigen Waffenplatzes. Es wird an den Kammern gearbeitet, welche die Abrundung der Kehle des Ravelins in den Graben seines Reduits stürzen sollen. Am Tage Fortsetzung dieser Arbeiten. Ver-

theidigung. Der Vertheidiger fährt fort, das Logement im Ravelin, die Sappentete, das Couronnement und die Trancheekavaliere zu beschiessen.

20ste Nacht. Angriff. Die Kammern, welche bestimmt sind, die Abrundung der Kehle des Ravelins zu sprengen, werden geladen. Die Batterien k k fahren fort, in die Facen des attakirten Bastions Bresche zu schiessen. Man bricht aus dem Grabendurchgange aus, und cheminirt auf der Sohle des Ravelingrabens gegen diese Breschen. Am Tage werden die Kammern gesprengt, worauf einige Geschütze der Batterie k k sogleich anfangen, den flankirten Winkel des Ravelin-Reduits in Bresche zu legen; während die andern Geschütze jener Batterien im Brescheschiessen gegen die Bastionsfacen fortfahren. Das Couronnement des ausspringenden Waffenplatzes des angegriffenen Bastions wird vollendet und in demselben der Bau der Kontrebatterien n n angefangen, welche die Flanken der Bastione beschiessen sollen, die neben dem angegriffenen Bastion liegen. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

21ste Nacht. Angriff. Die Batterien k k fahren fort, den flankirten Winkel des Ravelin-Reduits in Bresche zu legen und gleichzeitig die Breschen in den Bastionsfacen zu vervollständigen. Die Sappeurs bahnen sich einen Weg durch die Breschen des Ravelins und durch die Trichter der Kammern, um in den Graben des Reduits zu gelangen; dort angekommen, fangen sie sogleich den Durchgang durch diesen Graben an. Der Bau der Kontrebatterien n n wird fortgesetzt und am Tage mit dem genannten Feuer und diesen Arbeiten fortgefahren. Vertheidigung. Man trifft alle Vorbereitungen, um den Sturm auf das Reduit des halben Mondes auszuhalten, und setzt Tag und Nacht die vorhin genannten Feuer mit der grössten Lebhaftigkeit fort.

22ste Nacht. Angriff. Man beendigt den Durchgang durch den Graben des Ravelin-Reduits, räumt die Breschen im flankirten Winkel dieses Werkes auf, läuft Sturm, errichtet auf der Höhe der Bresche ein Logement, und bricht aus demselben in zwei Sappen, längs den Facen des Reduits, gegen dessen Verschanzung b b vor. Diejenige dieser Sappen, welche gegen das Bastion des Angriffs gerichtet ist, wird in Zickzacks in der Dicke der Brustwehr geführt. Sobald das Feuer aus diesen Zickzacks, welche mit Schützen besetzt werden, den Vertheidiger gezwungen hat, die Coupüre a des Ravelins auf dieser Face zu räumen, logirt man sich in diesen Coupüren, und rückt mit Zickzacks in der Dicke der Brustwehr des Ravelins so weit vor, dass man das Reduit E E des einspringenden Waffenplatzes in den Rücken schiessen kann, was mithin vom Belagerten geräumt werden muss. Um dies Reduit förmlich in Besitz zu neh-

men, beginnt man von dem Ende der Batterien m eine neue Hinabsteigung in den bedeckten Weg. Die Kontrebatterien n n werden vollendet und feuern den ganzen übrigen Tag. In das Logement auf der Höhe der Bresche im Reduit des Ravelins werden Haubitzen und kleine Mortiere gebracht, um die Verschanzung b b in diesem Ravelin zu bewerfen. Man verlängert endlich die Zickzacks, welche auf der Sohle des Ravelingrabens gegen die Bresche in den Bastionsfacen vorgehen, und führt fort, diese Breschen zu beschiessen. Vertheidigung. Auf den Flanken der Breschen, im Reduit des Ravelins, werden Detaschements aufgestellt, welche den Feind zwingen, in Masse Sturm zu laufen. Nachdem sie einige Salven auf die Stürmenden abgefeuert haben, ziehen sie sich in die Verschanzungen b b zurück, aus denen am Tage ein starkes Feuer auf das enge Logement im flankirten Winkel des Ravelin-Reduits unterhalten wird. Man vertheidigt die Coupüre auf dem halben Monde, so lange es irgend möglich ist.

23ste Nacht. Angriff. Man führt die beiden Sappen, welche längs den Facen des Ravelin-Reduits vorgingen, dergestalt gegen einander, dass sie die Kontreskarpe der Verschanzung b b dieses Reduits couronniren, und bringt in dies Couronnement leichte Kanonen oder Haubitzen, um die Holzverkleidungen und Pallisaden jener Verschanzung zusammen zu schiessen. Sobald dies geschehen ist, logirt man sich auf der äussern Abdachung der Brustwehr der Verschanzung b b und bringt deren Erde fort, um sich den nöthigen Raum zur Anlage der Kanonenbatterien o o zu verschaffen, welche die Batterien der Kurtine beschiessen sollen. Man logirt sich ferner in den Reduits der eingehenden Waffenplätze und verlängert die Zickzacks, die auf der Sohle des Ravelingrabens gegen die Bastionsbresche vorgehen, bis zum äussersten Ende dieses Grabens. Die Kontrebatterien n n setzen ihr Feuer gegen die Flanken der Nebenbastione fort. Vertheidigung. Der Vertheidiger macht aus der Verschanzung b b des Ravelin-Reduits das möglichst stärkste Feuer auf den Feind, zieht sich aber, wenn dieser in Masse stürmt, aus den Verschanzungen durch die doppelten Kaponiere des Hauptgrabens in die Poterne des Hauptwalles zurück, und demaskirt dadurch die Batterien der Kurtine, welche jetzt gegen die Kehle des Ravelin-Reduits agiren.

24ste Nacht. Angriff. Das Epaulement für den Durchgang durch den Hauptgraben wird begonnen. Die Breschbatterien k k und die Kontrebatterien n n setzen ihr Feuer fort; eben so kontinuirt man mit dem Bau der Batterien o o im Innern des Ravelin-Reduits, die am Tage vollendet werden. Vertheidigung. Der Vertheidiger trifft alle Anstalten, um entweder den Sturm mit Gewalt der Waffen abzuschlagen, oder sich in

seine Verschanzungen zurückzuziehen, nachdem er die Erstürmung der Bresche dem Feinde möglichst blutig gemacht hat.

25ste Nacht. Angriff. Die Batterien o o im Ravelin-Reduit werden armirt und beginnen ihr Feuer, welches die Arbeit an dem Epaulement der Durchgänge durch den Hauptgraben dergestalt protegirt, dass dies Epaulement bis an die Breschen vorrückt, die sogleich aufgeräumt werden. Man rekognoscirt ferner die Höhen der Breschen, und je nachdem sie verschanzt oder nicht verschanzt sind, logirt man sich entweder auf ihnen oder lässt sogleich die Kolonnen zum Sturm vorrücken.

Bousmard glaubt also, dass am 25sten Tage nach Eröffnung der ersten Parallele, der Vertheidiger der Cormontaigne'schen Befestigung gezwungen sein wird, sich hinter den Abschnitt des Bastions, wenn nämlich ein solcher vorhanden ist, zurückzuziehen oder den Sturm auszuhalten. Wäre die Befestigung in gerader Linie geführt, so würde der Angriff mehr Zeit und Arbeit erfordern, und auch mehr von den Batterien der Kollateralfronten zu leiden haben. Läge hinter dem angegriffenen Bastion ein permanenter Abschnitt, wie er auf Fig. 4. Tab. VIII. u v v v v w angegeben, so würde der Angriff gegen denselben nach gleichen Grundsätzen vorgehen, wie gegen den passageren Abschnitt im Bastion A Fig. 10. Tab. XI., und zu seiner Eroberung ungefähr 10—12 Tage gebrauchen. Läge dagegen in dem angegriffenen Bastion ein Kavalier, gleich dem Kavalier y a′ z in Fig. 4. Tab. VIII., so würde der Angriff gegen denselben in der Art stattfinden, dass man, nachdem die Bresche in den Bastionsfacen couronnirt ist, in der Abrundung des Grabens vor dem Kavalier eine Breschbatterie gegen diesen errichtet, mittelst einer Descente in den Kavaliergraben hinabsteigt, den Uebergang herstellt und die Bresche des Ravelins stürmt, sobald sie praktikable ist. Der Feind würde zu dieser Operation ungefähr sechs Tage gebrauchen, vom Couronnement der Bresche im Bastion bis zum Sturm auf den Kavalier an gerechnet.

Angriff und Vertheidigung von Vauban's dritter Manier.

Tab. XII. Fig. 1. Der Angriff gegen diese Befestigung ist bis zur Eroberung der detaschirten Bastione derselben, wie ein gegen Vauban's erste oder gegen Cormontaigne's Manier geführter Angriff. Da die weit vorgreifenden Raveline in Vauban's dritter Manier in ähnlicher Weise, wie bei Cormontaigne's, obwohl nicht in dem Maasse, das Couronnement 20. 20 des bedeckten Weges vor dem detaschirten Bastion in den Rücken schiessen, so kann der Feind dieses Couronnement nicht füglich früher ausführen, als bis die Raveline erobert sind. Der Angriff wird also, wie bei Cormontaigne's Manier, auch hier gegen ein detaschirtes Bastion und gegen zwei Raveline zu richten sein. —

Was die Arbeiten des Vertheidigers betrifft, so muss derselbe rings um die Treppen, welche in der Kehle der detaschirten Bastione liegen, ein Reduit von Pallisaden anlegen, in welches sich die Besatzung der detaschirten Bastions zurückzieht, wenn der Feind die Bresche stürmt. Wären dagegen die detaschirten Bastione voll, so könnte man um jene Treppe eine Erdverschanzung in Gestalt einer Lünette mit davor liegendem Graben errichten. Im Ravelin werden die Coupüren a a angelegt, welche den Feind abhalten, nach Festsetzung auf dem Ravelin, auf den Facen dieses Werks so weit vorzudringen, dass er die eingehenden Waffenplätze in den Rücken schiessen kann. Weil aber diese Coupüren mittelst der Berme des Ravelins leicht umgangen werden können, so sind sie im Innern mit einer doppelten Pallisadirung versehen, die der Feind nicht so leicht forciren kann. In den eingehenden Waffenplätzen kommen gezimmerte Tamboure oder Erdfleschen.

Wir beginnen den Angriff mit der 13ten Nacht, da bis zu derselben alle Arbeiten des Belagerers genau dieselben sind, wie bei dem Angriffe gegen Cormontaigne's Manier.

13te Nacht. Angriff. Die Trancheekavaliere gegen die bedeckten Wege der halben Monde werden vollendet; man geht aus ihnen mit zwei Sappen gegen die Spitze des Waffenplatzes vor und fängt das Couronnement desselben an. Gleichzeitig werden die andern Trancheekavaliere b b b b gegen die zurückliegenden Waffenplätze begonnen. Vertheidigung. Die Traversen und gezimmerten Tamboure der Waffenplätze, so wie der ganze bedeckte Weg, geben starkes Feuer auf die Arbeit an den Trancheekavalieren. Haubitzfeuer aus den Reduits der eingehenden Waffenplätze. Artilleriefeuer vor den Facen der detaschirten Bastione, und vorzugsweise von den flankirten Winkeln der Raveline, welche das Couronnement des bedeckten Weges einigermaassen in den Rücken nehmen.

14te Nacht. Angriff. Das Couronnement vor den Ravelinen wird bis zur ersten Traverse vollendet, und in derselben die Breschbatterien c c gegen die Facen des angegriffenen Bastions, und die Kontrebatterien d d gegen die Nebenbastione angelegt. Ferner wird die Abfahrt in den Graben, gegen die erste Traverse zu, unternommen. An den Trancheekavalieren b b b b wird gearbeitet und am Tage mit diesen Arbeiten fortgefahren. Vertheidigung. Feuer wie in der vorigen Nacht. Ausfälle gegen die Trancheekavaliere b b b b. Am Tage starkes Feuer auf den Bau der Batterien c d und den Sappenteten.

15te Nacht. Angriff. Das Couronnement vor dem Ravelin wird auf der Seite des angegriffenen Bastions bis zur zweiten Traverse vollendet, und in demselben die Breschbatterien e e gegen diese Raveline angelegt. Die Trancheekavaliere b b b b werden fertig, und ihr Feuer vertreibt den Feind aus allen Theilen des bedeckten Weges, mit Ausnahme der Reduits in den eingehenden Waffenplätzen. Am Tage werden diese Arbeiten fortgesetzt und die Steinmörserbatterien f f f gegen die Reduits der Waffenplätze und gegen das attakirte Bastion angefangen. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht; doch sind des Feuers der Kavaliere b b b b wegen keine Ausfälle mehr thunlich.

16te Nacht. Angriff. Die Breschbatterien c c sind vollendet und werden armirt; desgleichen die Steinbatterien f f. Die Abfahrt in den Graben des Ravelins wird fortgesetzt. Am Tage feuern die Breschbatterien c c, die Kontrebatterien d d und die Steinmörserbatterien f f f. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

17te Nacht. Angriff. Starkes Feuer der Batterien c c und d d gegen die Facen der drei detaschirten Bastione. Die Breschbatterien e e gegen die Raveline werden fertig und armirt. Die Grabendescente wird vollendet und der Uebergang begonnen. Am Tage beginnen die Breschbatterien e e ihr Feuer. Vertheidigung. Wie früher.

18te Nacht. Angriff. Die Breschbatterien c c und e e setzen ihr Feuer gegen die Facen des angegriffenen Bastions und die Raveline fort, und die Kontrebatterien d d beschiessen die Facen der Nebenbastione. Dassebe am Tage. Vertheidigung. Auf dem Hauptwalle werden die Kanonen g g aufgefahren, welche das Innere des flankirten Winkels des halben Mondes beschiessen, sobald der Belagerer dies Werk stürmt und sich auf demselben logirt.

19te Nacht. Angriff. Die Breschen der Raveline, so wie die Grabenübergänge werden vollendet und die Breschen mittelst eines Logements okkupirt, in welches später die Batterien h h kommen, hinter denen man die Steinmörserbatterien i i

gegen das Ravelin-Reduit und die Coupüren a a anlegt. Damit das Logement h vom Feinde, der aus den Coupüren a a auf der Berme vorgehen kann, nicht in der Flanke genommen werde, erhält dasselbe Flankendeckungen, welche quer über die äussere Brustwehrböschung und der Berme bis zur Eskarpe des Ravelins hinabgehen. Man geht ferner aus den Trancheekavalieren b b b b mit doppelten Sappen auf die Spitze der dortigen Waffenplätze los, und beginnt deren Couronnement. Auf der Sohle des Ravelingrabens avancirt man in Zickzacks gegen die Breschen des angegriffenen detaschirten Bastions, welche durch die Batterien c c vervollkommnet werden. Vertheidigung. Das Ravelin-Reduit, die Coupüren a a und die Kanonen g g des Hauptwalles beschiessen gemeinschaftlich das Logement des Feindes im flankirten Winkel des Ravelins. Ferner starkes Feuer auf die Sappenteten, welche aus den Trancheekavalieren b b b vorbrechen.

20ste Nacht. Angriff. Man vollendet die Couronnements k k l der zurückliegenden Waffenplätze. Die im Couronnement l l anzulegenden Batterien legen durch die Oeffnung zwischen den Flanken des Ravelins und denen des Bastions, und der Grabenscheere, in den Flanken des Hauptwalles die Breschen x x. Die Steinmörserbatterien i i im Ravelin werden vollendet; der Bau der Breschbatterien h h gegen das Ravelin-Reduit fortgesetzt, dessen Grabendescente man anfängt. Aus dem Logement h geht eine Sappe in Zickzacks, die in der Dicke der Ravelin-Brustwehr geführt wird, auf die Coupüren a a los, wodurch letztere, so wie die Reduits m m der eingehenden Waffenplätze wahrscheinlich vom Feinde geräumt werden. Vertheidigung. Die vorhin genannten Feuer gegen das Logement im flankirten Winkel des Ravelins und gegen die Sappentete des Couronnements der zurückliegenden Waffenplätze werden fortgesetzt.

21ste Nacht. Angriff. Bau der Kontrebatterien k k gegen die Flanken der zur Seite liegenden detaschirten Bastione. Die Breschbatterien h h gegen das Ravelin-Reduit sind vollendet, werden armirt und beginnen am Tage ihr Feuer. Man steigt aus den Flügeln des Logements l l in die eingehenden Waffenplätze hinab und demolirt diejenigen Facen ihrer Reduits, welche das Feuer der Batterien l l demaskiren. Vertheidigung. Alle Feuer wie in der vorigen Nacht.

22ste Nacht. Angriff. Die Batterien h h legen die Reduits der Raveline in Bresche; auch steigt man in ihre Gräben nieder und beginnt deren Uebergang. Vertheidigung. Die Kanonen n n auf den Flügeln der Tenaille beschiessen den Uebergang des Grabens des Ravelin-Reduits.

23ste Nacht. Angriff. Die Batterien h h vollenden die Bresche im Ravelin-Reduit, und da der Grabenübergang

gleichzeitig fertig ist, so läuft man Sturm und stellt das Logement o her, in welchem später eine Kanonenbatterie gegen den Hauptwall angelegt werden kann. Man treibt die Zickzacks auf der Sohle des Ravelingrabens bis zum Hauptgraben vor und beginnt über letzteren den Uebergang zum Fusse der Breschen des Bastions. Die Breschbatterien l l gegen den Hauptwall, so wie die Kontrebatterien k k gegen die Flanken der Kollateralbastione werden vollendet, armirt und feuern am Tage. Vertheidigung. Man zieht sich, sobald die Reduits des Ravelins gestürmt werden, in einen pallisadirten Tambour zurück, der die Treppe in der Kehle dieser Reduits umgiebt, macht aus diesem Tambour einige Salven auf den eindringenden Feind, und zieht sich dann durch die doppelte Kaponiere über den Hanptgraben nach dem Hauptwall zurück, dessen Feuer mit dem der Tenaille jetzt auf das Innere des Reduits gerichtet wird.

24ste Nacht. Angriff. Arbeit an den Kanonenbatterien o o im Ravelin-Reduit. Die Batterien l l fahren im Brescheschiessen gegen den Hauptwall fort, während die Kontrebatterien k k gegen die Flanken der Kollateralbastion feuern und unter ihrer Protektion der Uebergang über den Hauptgraben bis zum Fuss der Breschen vorrückt. Vertheidigung. Man trifft im angegriffenen Bastion alle Anstalten, um den Sturm des Feindes kräftig zu empfangen, letzterm möglichst viel Verlust im Moment des Ersteigens der Bresche zuzufügen, und dann seinen Rückzug mittelst der Treppen in der Kehle des Bastions nach dem Hauptwall anzutreten, der, so wie die bastionirten Thürme, stark mit Infanterie besetzt wird, deren Feuer jenen Rückzug deckt.

25ste Nacht. Angriff. Die Breschen im detaschirten Bastion werden gestürmt und durch ein Logement couronnirt, aus dessen Flügeln man längs den Bastionsflanken mit einer Sappe vorgeht, deren Zickzacks in der Dicke der Brustwehr eingegraben sind. Von diesen Zickzacks aus beschiesst man die Grabenschere im Rücken und nöthigt den Feind, dieselbe zu räumen. Man geht ferner mit den Sappen p p nach dem Graben, der die Grabenschere von den Bastionsflanken trennt. Die Batterien l l erweitern die Breschen x x im Hauptwall. Vertheidigung. Nachdem man den die Bastionsbresche stürmenden Feind durch einige Salven begrüsst, tritt die Besatzung ihren Rückzug nach dem Tambour in der Kehle des Bastions an, worauf alles Feuer der bastionirten Thürme des Hauptwalles, der noch fast ganz unbeschädigt ist, auf das Logement gerichtet wird, welches der Feind auf der Höhe der Breschen der detaschirten Bastione herstellt.

26ste Nacht. Angriff. Die Sappen p p rücken bis in den Graben vor, der die Grabenschere von den Bastions-

flanken trennt, und verschliessen diesen Graben durch ein kleines Logement. Man geht aus dem Logement auf den Breschen im Bastion rechts und links vor und stellt das neue Logement q q q her, welches, wenn das detaschirte Bastion voll ist und sich in seiner Kehle Erdverschanzungen befinden, so angelegt werden muss, dass es den Graben dieser Verschanzungen couronnirt. Die Batterien o o im Ravelin-Reduit werden vollendet, armirt und vereinigen ihr Feuer mit dem der Batterien h h im Ravelin und l l vor den einspringenden Waffenplätzen gegen den Hauptwall. Man fängt in dem Logement q r q Breschbatterien an und zwar wirken die Batterien q q gegen den Hauptwall und den bastionirten Thurm und die Batterie r gegen die Verschanzung, welche vielleicht in der Kehle des detaschirten Bastions angelegt ist. Auch senkt man in diesem Logement zwei Brunnen ab, von deren Boden ein Ast nach der Kehle des detaschirten Bastions geht, um dort hinter den Strebepfeilern des Revetements, den Flankenwinkeln des bastionirten Thurmes gerade gegenüber, Minenkammern 31 anzulegen, deren Sprengung jenen Winkel dergestalt mit Schutt anfüllt, dass die Schiessscharten der Kasematten unter den Flanken des Thurmes vollständig maskirt werden. Vertheidigung. Der Vertheidiger trifft alle Anstalten, um den Sturm auf den Breschen x x des Hauptwalles, die jetzt gangbar werden, abzuschlagen. Er versieht zu diesem Zwecke die Geschütze der kasemattirten Flanken des Hauptwalles und der bastionirten Thürme mit Kartätschen, und stellt hinter den bastionirten Thürmen der Nebenfronten starke Abtheilungen auf, welche die Sturmkolonne in die Flanke nehmen. Man trifft die nöthigen Vorkehrungen, um aus den Verschanzungen an der Kehle des detaschirten Bastions seinen Rückzug anzutreten, wenn die Batterien q r q in diese Verschanzung Bresche geschossen haben. Diese Batterien aber beschiesst der Vertheidiger durch Kanonen des Hauptwalles, welche Sicht nach ihnen haben.

27ste Nacht. Angriff. Man verlängt die Zickzacks, welche in den Brustwehren der Flanken der detaschirten Bastione geführt sind, dergestalt, dass man in den Graben hinter den Tenaillen sehen kann, und fährt mit dem Bau der Batterien q r q und den der Minen 31. 31 fort. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

28ste Nacht. Angriff. Die Batterien q r q werden vollendet und armirt, und wenn Erdverschanzungen im Bastion vorhanden sind, so wird die Niederfahrt in deren Gräben vollendet. Die Sappen p p werden bis an den Graben vor dem Hauptwalle geführt und dort der Uebergang s s dieses Grabens angefangen, der gerade auf die Bresche x x des Hauptwalles losgehet. Vertheidigung. Man fährt fort, die Batterien q r q und den Grabenübergang s s mit aller Kraft zu beschiessen. Ge-

gen letzteren wirken besonders die Flanken des Hauptwalles und einige schräge Schiessscharten t t der Kurtine. Man räumt die Verschanzungen im Innern des Bastions, sobald der Feind dieselbe stürmt, und zieht sich nach dem Hauptwalle zurück.

29ste Nacht. Angriff. Man logirt sich im Innern der verlassenen Verschanzungen des Bastions dergestalt, dass längs der Abrundung der Kehle das Logement u entsteht, in das später eine Kanonenbatterie kommt. Die Arbeit an den Minengängen 31 und den Grabenübergängen s s, die ein doppeltes Epaulement erhalten, wird fortgesetzt. Vertheidigung. Man trifft alle Anstalten, um den Sturm auf die Breschen x x des Hauptwalles abzuschlagen, und setzt die genannten Feuer gegen die Grabenübergänge fort. Wenn die Geschütze auf den Flanken v v der Kollateralbastione, durch die Kontrebatterien k k noch nicht ganz demontirt sind, so können jene Geschütze auf die Breschen x x des Hauptwalles, wenn der Feind auf ihnen erscheint, ein Rückenfeuer machen.

30ste Nacht. Angriff. Die Arbeit an den Grabendurchgängen s s, an den Minen 31. 31 und den Batterien u in der Kehle der Bastione werden fortgesetzt. Vertheidigung. Der Vertheidiger kann rechts und links von den Breschen des Hauptwalles Coupüren anlegen, welche in senkrechter Richtung vom Hauptwalle nach den zunächst gelegenen Häusern gehen, um dadurch eine Art von Abschnitt herzustellen, der ihm eine Zuflucht gewährt und ihm eine Kapitulation sichert, wenn der Feind die Breschen des Hauptwalles nimmt.

31ste Nacht. Angriff. Die Kammern der Mine 31 werden vollendet und geladen, die Batterien u in der Abrundung der Bastionskehle vollendet und armirt, und beginnen ihr Feuer gegen die Flanken der bastionirten Thürme und gegen die Flanken q q des Hauptwalles der Fronten, die der Angriffsfront zur Seite liegen, und bemühen sich besonders die Kasematten dieser Flanken zu zerstören. Unter der Protektion des Feuers dieser Batterien nähern sich die Grabenübergänge dem Fusse der Breschen k k. Vertheidigung. Wie in der vorigen Nacht.

32ste Nacht. Angriff. Mit Einbruch der Nacht spielen die Minen 31 und werfen so viel Schutt in die Flankenwinkel des angegriffenen bastionirten Thurmes, dass die Schiessscharten seiner kasemattirten Flanken vollständig maskirt werden. Die Grabenübergänge s s erreichen den Fuss der Breschen x x, die aufgeräumt und am Tage gestürmt werden.

Angriff und Vertheidigung von Coehorn's Manier.

Obwohl die Raveline Coehorn's ebenfalls sehr weit über die äussere Polygone vorspringen, so kann man dennoch von ihrem flankirten Winkel aus nicht, wie bei Cormontaigne's und Vauban's dritter Manier, ein wirksames Rückenfeuer auf das Couronnement der ausspringenden Waffenplätze vor den Bastionen möglich machen, und zwar aus dem Grunde, weil vor diesen Bastionen nicht allein eine Couvreface, sondern noch ein zweiter nasser Graben und ein sehr breiter bedeckter Weg liegen, wodurch die Spitze dieser Waffenplätze so weit vorgeschoben wird, dass vom flankirten Winkel der Raveline aus kein Rückenfeuer möglich ist. Die Gründe, welche bei Cormontaigne's und Vauban's dritter Manier veranlassten, den Angriff gegen ein Bastion und zwei Raveline zu führen, fallen mithin hier weg, und der Angriff gegen Coehorn's Manier, von dem wir voraussetzten, dass er gegen ein Sechseck stattfindet, wird daher gegen 2 Bastione zu führen sein.

In Betreff der Anlage der ersten Parallele und ihrer Batterien ist Folgendes zu merken: Wollte man diese Parallele, wie bei dem Angriffe von Vauban's und Cormontaigne's Manieren, 150 Ruthen oder 750 Schritte von den Spitzen der ausspringenden Waffenplätze entfernt anlegen, so würden die Rikoschettbatterien diese Parallele von den Facen A A der innern Bastione, die fast allein durch Geschütz vertheidigt werden, zu weit abstehen, um gegen dies Geschütz mit grosser Wirksamkeit agiren zu können. Man thut daher gut, die erste Parallele 750 Schritte von den Facen des äussern Bastions B B anzulegen, weil sie dann von den hohen Facen A A eben so weit entfernt ist, wie in Fig. 1. Tab. XI. die erste Parallele von den Bastionsfacen des Hauptwalles; denn die Entfernung der niedern Facen B B von den hohen A A ist ungefähr eben so gross, wie die Entfernung des bedeckten Weges vom Hauptwalle in Vauban's erster Manier. Durch diese Anordnung kommt die erste Parallele den ausspringenden Waffenplätzen Coehorn's natürlich sehr viel näher, wie den Waffenplätzen Vauban's und Cormontaigne's im Angriffe dieser Manieren; ihre Eröffnung wird daher auch aus den bedeckten Wegen Coehorn's um so nachdrücklicher bekämpft werden können.

Die Parallele wird ferner eine solche Ausdehnung erhalten müssen, dass sie noch die beiden Facen der Raveline C D, C D, welche der Angriffsfront zur Seite liegen, umfassen kann, um das Feuer jener Facen, welche die Angriffsarbeiten beschiessen, durch Rikoschettbatterien möglichst bald zum Schweigen zu

bringen. Die Anzahl dieser Rikoschettbatterien wird aber sehr bedeutend sein; denn man bedarf eine Batterie von 3 Kanonen gegen jede der vier hohen Bastionsfacen A, in Summa 12 Kanonen; eine Batterie von 2 Kanonen gegen jede der sechs hohen Ravelinsfacen C, in Summa 12 Kanonen; eine Batterie von 1 Kanone für jede der vier niedern Bollwerksfacen B, für jede der sechs niedern Ravelinsfacen D, für jede der vier Couvrefacen F, in Summa 14 Kanonen; eine Batterie von 2 Kanonen für jeden der zehn Zweige E des bedeckten Weges, in Summa 20 Kanonen; — man braucht mithin im Ganzen 34 Rikoschettbatterien, welche zusammen genommen 59 Kanonen enthalten. Man bedarf ferner für jeden der zehn trocknen Gräben, welche in den Bastionen und Ravelinen die hohen von den niedern Facen trennen, eine Mortier- oder Haubitzbatterie von 2 Stücken, also 20 Mortiere in 10 Batterien. Die Totalsumme aller Belagerungsgeschütze der ersten Paralle beträgt mithin 58 + 20 = 78, die in 34 Kanon- und 20 Mortier-Batterien vertheilt sind. Diese Summe würde aber als das Minimum anzusehen sein; auch hat der Belagerer hinreichenden Raum, in den genannten Batterien noch einmal so viel Geschütze, also im Ganzen 96 Kanonen und 40 Haubitzen oder Mortiere aufzustellen. Die erwähnten Haubitz- oder Mortier-Batterien haben hauptsächlich den Zweck, die in den trocknen Gräben liegenden Kaponieren einzuschlagen.

Was nun den Verfolg der Belagerungsarbeiten nach Eröffnung der ersten Parallele anbetrifft, so sind diese Arbeiten bis zum Couronnement des Glacis dieselben, wie bei dem Angriffe von Vauban's erster Manier Fig. 1. Tab. XI., nur mit dem Unterschiede, dass, wenn man, wie in Fig. 2. Tab. XII. geschehen, auch die ausspringenden Waffenplätze vor den Ravelinen der Seitenfronten couronniren will, man statt drei Cheminements deren fünf auf den Kapitalen der ausspringenden Waffenplätze vorgehen lässt, und mithin auch, statt drei Trancheekavaliere, deren fünfe anlegen muss.

Nach diesen Bemerkungen beginnen wir das Belagerungsjournal mit der

13ten Nacht. Angriff. Aus dem Ende jedes Trancheekavaliers, das zunächst an der Kapitale liegt[1]), geht man mit einer doppelten Sappe auf die Spitzen der ausspringenden Waffenplätze los, und couronnirt alle fünf zu gleicher Zeit. Am Tage wird dies Couronnement vervollkommnet und in demselben der Bau der Batterien a a und k k angefangen, welche nach ihrer Vollendung zuerst die Traversen und die Kehlmauern des

[1]) Die entgegengesetzten Enden der Trancheekavaliere sind durch eine vierte Parallele mit einander verbunden.

Reduits der eingehenden Waffenplätze zerstören, und dann die Facen des Ravelins und der Bastione beschiessen. Da diese Batterien anfänglich bloss gegen die Erddocirungen der niedern Facen des Ravelins und des Bastions wirken sollen, so müssen sie grösstentheils aus Haubitzen und Mortieren auf Kanonenlaffeten bestehen, deren horizontal fortgeschossene Bomben in jenen Erddocirungen Trichter bilden, deren jeder von der Dicke der Brustwehr etwas fort nimmt, und dieselbe daher, wie Bousmard glaubt, zuletzt rasiren wird. Vertheidigung. Die eingehenden Waffenplätze und ihre Traversen, so wie die Couvrefacen und niedern Facen des Ravelins, geben Kleingewehrfeuer auf das Couronnement der ausgehenden Winkel, desgleichen die Kaponiere vor den Facen der eingehenden Waffenplätze, wenn solche, was übrigens wahrscheinlich ist, nicht schon durch die Haubitzbatterien der halben und dritten Parallele eingeschlagen sind. Die hohen Facen des Ravelins und des Bastions geben Artilleriefeuer auf jenes Couronnement. Da das Feuer der Trancheekavaliere dem Vertheidiger nur noch erlaubt, sich in seinen eingehenden Waffenplätzen zu halten, so wird er letztere dadurch zu verstärken suchen, dass er vor den Traversen 18′ breite und so tiefe Gräben aushebt, als es der wasserreiche Grund irgend erlaubt. Auf der Sohle dieser Gräben kommen eiserne Eggen und Fussangeln, welche den Feind abhalten, dieselben zu überschreiten, bevor sie ausgefüllt sind.

14te Nacht. Angriff. Fortsetzung des Baues der Batterien a a k k und Verlängerung des Couronnements längs den Aesten des bedeckten Weges. Am Tage Fortsetzung dieser Arbeiten und Anfang des Baues der Batterien c i und b b h. Letztere haben den Zweck, nachdem die Couvreface rasirt ist, die Flanken der Angriffsfront zu beschiessen. Vertheidigung. Auf alle Angriffsarbeit die nämlichen Feuer, wie in der vorigen Nacht.

15te Nacht. Angriff. Verlängerung des Couronnements. Der Bau der Batterien b b h wird fortgesetzt; die Batterien a a werden armirt und beginnen am Tage ihr Feuer, dessen horizontal abgeschossene Bomben in kurzer Zeit die Traversen der eingehenden Waffenplätze dergestalt rasiren, dass die Kehlmauer der Reduits gesehen und zusammengeschossen, und der Waffenplatz daher wahrscheinlich verlassen wird. Die Mortiere der Batterien a a rasiren ferner die niedere Face des Ravelins auf dem Punkte d, während die Kanonen, welche ebenfalls in diesen Batterien stehen, die Artillerie auf den hohen Facen des Ravelins beschiessen, und in das Revetement dieser Facen die Bresche e legt, sobald das Rasement d so weit vorgeschritten ist, dass die Kanonen jenes Revetement wahrnehmen können. Ganz in eben der Art rasiren die Batterien k k die

niedern Bastionsfacen auf den Punkten l l und suchen dann in den hohen Bastionsfacen die Breschen m m herzustellen. Vertheidigung. Feuer wie in der vorigen Nacht. Noch vor Tagesanbruch wird die Besatzung der eingehenden Waffenplätze nach dem Hauptwalle eingeschifft.

16te Nacht. Angriff. Das Couronnement wird längs den Facen der eingehenden Waffenplätze fortgesetzt und auf der Kapitale dieser Waffenplätze eine doppelte Sappe geführt, welche dies neue Couronnement mit der vierten Parallele verbindet. Man fängt dem Ravelin und den Couvrefacen gegenüber die Abfahrt in den bedeckten Weg der Angriffsfront an, und beginnt alsdann den Uebergang über den bedeckten Weg mittelst eines Epaulements von Schanzkörben, Faschinen und Erde, die aus dem Couronnement herbeigeschafft wird. Man vollendet die Batterien c i und b b h und armirt sie. Am Tage wird das Couronnement vor den eingehenden Waffenplätzen vervollkommnet und in demselben der Bau der Batterien f g angefangen. Die Batterien b b h und c i beginnen ihr Feuer gegen die Couvrefacen und den niedern Ravelinsfacen. Die Batterien i i rasiren die niedern Ravelinsfacen auf den Punkten n n und enfiliren dann das Bankett dieser Facen dergestalt, dass es verlassen werden muss; eben so rasiren die Batterien b b die Facen der Couvreface, um das Bankett derjenigen Facen dieses Werkes, welche auf der Angriffsfront liegen, der Länge nach zu bestreichen, und die Besatzung zu vertreiben; — ist dies geschehen, so richten die Batterien b b ihr Feuer gegen die Flanken des Hauptwalles. Vertheidigung. Möglichst starkes Kleingewehrfeuer von den Couvrefacen und den niedern Facen des Ravelins. Aus den trocknen Gräben des Ravelins und der Bastione machen die Batterien o mit Haubitzen oder Kanonen ein Rikoschett- und Rückenfeuer auf das Couronnement, das gleichzeitig von der Artillerie der hohen Bastions- und Ravelinsfacen beschossen wird.

17te Nacht. Angriff. Man fängt den Grabenübergang zu den Couvrefacen und dem Ravelin an. Die Batterien des Couronnements, welche die niedern Facen des Ravelins und Bastions fast ganz rasirt haben, fangen an, in den hohen Facen des Bastions die Breschen m und in den hohen Facen des Ravelins die Breschen e zu legen. Die Batterien b b haben die Couvrefacen dergestalt rasirt, dass ihr Feuer gegen die dreifachen Flanken des Bastions beginnt. Die Batterien i i rasiren die niedern Ravelinsfacen auf den Punkten n n dergestalt, dass sie den trocknen Graben bestreichen, die in demselben liegende Kaponiere zusammenschiessen und in den flankirten Winkel des hohen Ravelins Bresche legen können. Vertheidigung. Der Vertheidiger ist bereits gezwungen, seine Infanterie von allen niedern Facen zurückzunehmen, und kann mithin kein Kleinge-

wehrfeuer mehr geben, unterhält dagegen Tag und Nacht das erwähnte Artilleriefeuer.

18te Nacht. Angriff. Die Batterien f g im Couronnement der einwärts gehenden Waffenplätze werden vollendet, armirt und beginnen am Tage ihr Feuer. Sie haben hauptsächlich den Zweck, die niedern Bastionsfacen auf dem Punkte q zu rasiren, die Brücken über den kleinen nassen Graben des Orillons, so wie die Mauern, welche diesen Graben flankiren, zu zerstören, und in der Brisüre der obern Kurtine Bresche zu legen, indem sie die dort liegenden Kanonenkasematten zerstören. Die Schusslinien q q q q deuten die Richtung des Feuers dieser Batterien an, welche ausserdem die Facen der Grabenschere auf den Punkten r r rasiren, um deren Flanken enfiliren zu können. Die Batterien g g im Couronnement der Kollateralfronten rikoschettiren endlich, nachdem die niedern Facen des Bastions rasirt sind, die hohen Bastionsfacen, und die Batterien f f im Couronnement dieser Fronten legen die grosse Kasematte des Orillons in Bresche. — Die Breschen m m in den hohen Facen des Bastions, so wie die Breschen n n in den hohen Ravelinsfacen werden vollendet; eben so der Grabenübergang [1]) nach den untern Facen des Ravelins, in dessen trocknem Graben alle Kaponieren vernichtet sind. Man setzt sich daher auf den niedern Ravelinsfacen fest, und beginnt ein Epaulement durch den trocknen Graben. Gleichzeitig nähert man sich dem äussersten Ende der Facen durch Zickzacks, welche in der Dicke der Brustwehr und ihrer äussern Böschung eingegraben sind. Der Belagerer geht ferner über den vollendeten Grabenübergang nach der Couvreface, und sappirt in Zickzacks bis zu ihrem äussersten Ende, wo er den Uebergang über den Hauptgraben anfängt. Die Batterien h h am Ende des Couronnements vor den Couvrefacen rasiren dies Werk, so wie die niedern Facen des Bollwerks auf dem Punkte w, schiessen dann die grosse Kasematte des Orillons zusammen, und nehmen die mittlere Flanke in den Rücken. Vertheidigung. Zu den erwähnten Feuern kann der Vertheidiger auf der hohen Kurtine noch Kanonen placiren, die durch schräge Schiessscharten die Angriffsbatterien beschiessen. Wenn die Rikoschettbatterien des Belagerers nicht schon früher Rückenwehren s s für die hohen Flanken der Angriffsfront nothwendig gemacht haben, so müssen dieselben gegenwärtig ohne Verzug aufgeführt werden, weil die Batterien g g vor den eingehenden Waffenplätzen der Kollateralfronten, so wie die Batterien t t, die hohen Flanken in den Rücken nehmen. Ferner muss die Oeff-

---

[1]) Um die Zeichnung nicht zu verwirren, sind die Wassergräben im Angriff gegen Coehorn's Manier nicht schraffirt.

nung zwischen der hohen und mittlern Flanke dergestalt durch eine tüchtige Erdtraverse verschlossen werden, dass die Schusslinien q q nicht die mittlern Flanken in den Rücken nehmen können.

19te Nacht. Angriff. Unter dem Schutz aller Batterien wird der Uebergang über den Hauptgraben fortgesetzt. Da das Epaulement, welches durch den trocknen Graben zur Bresche im flankirten Winkel des hohen Ravelins geht, vollendet ist, so kann man ein Logement auf dieser Bresche anlegen. Vertheidigung. Das Artilleriefeuer des Belagerers fängt an, immer schwächer zu werden, da die Angriffsbatterien die entschiedenste Ueberlegenheit haben. Da man keine Verschanzungen im hohen Bastion anlegen konnte, weil dieselben mittelst der Breschen in den Brisüren der Kurtinen leicht zu umgehen sind, so wird sich die Vertheidigung in dem Augenblicke ihrem Ende nahen, wo der Uebergang über den Hauptgraben bei den niedern Bastionsfacen ankommt, und mithin der Feind die Breschen m m im hohen Bastion stürmen kann.

20ste Nacht. Angriff. Die Uebergänge über den Hauptgraben nähern sich unter dem Feuer aller Angriffsbatterien den niedern Bastionsfacen. Vertheidigung. Alle disponiblen Feuer des Platzes werden auf den Uebergang des Hauptgrabens koncentrirt, um dessen Fortschritt möglichst aufzuhalten. Hat der Vertheidiger Mittel, in seinem Hauptgraben einen stark fliessenden Strom zu verursachen, so ist jetzt Zeit, davon Gebrauch zu machen, damit der Grabenübergang durch die Strömung fortgerissen werde.

21ste Nacht. Angriff. Der Grabenübergang erreicht wahrscheinlich noch vor Einbruch der Nacht die niedern Bastionsfacen. Die Breschen m m in den hohen Facen werden rekognoscirt, um zu erfahren, ob und wie sie verschanzt sind. Der trockne Graben zwischen den hohen und niedern Facen kann von den Sturmkolonnen ohne alle Gefahr durchschritten werden, denn die krenelirten Gallerien unter der niedern Face sind längst zerstört, eben so die Kanonenkasematten des Orillons, dessen Trümmer den trocknen Graben dergestalt maskiren, dass derselbe vom Hauptwall nicht bestrichen werden kann, und mithin jetzt ohne alle Seitenbestreichung ist. Man lässt ferner rekognosciren, ob es nicht ein Mittel giebt, über die Trümmer des Orillons zu gehen, um zu den Breschen der hohen Flanken und den Brisüren der Kurtine zu gelangen; auch kann man den zum Sturm versammelten Truppen Sturmleitern geben, die an die niedrigen Revetements des Hauptwalles gelegt werden, damit derselbe nicht allein auf den Breschen, sondern wo möglich auf allen Punkten zugleich von den Sturmkolonnen überstiegen werde. Nachdem die nöthigen Vorbereitungen getroffen sind, läuft man

am Tage, oder noch besser vor Anbruch desselben, Sturm. Vertheidigung. Hat der Belagerte im Innern der Befestigung noch einen Abschnitt, so hält er den Sturm aus, wo nicht, so wird er zur Kapitulation gezwungen sein.

Diesem Angriffe zufolge würde am 21sten Tage ein nach Coehorn's Manier befestigter Platz erobert werden. Um nicht die Vergleichung der Widerstandsfähigkeit der angegriffenen Manieren zu erschweren, sind wir auch im Angriffe der Coehorn'schen Befestigung Bousmard's Angaben gefolgt. In diesem Angriffe haben wir gesehen, dass die ganze Vertheidigung dadurch wesentlich abgekürzt wird, dass Bousmard die Möglichkeit annimmt, mittelst Hohlgeschossen die niedern Facen des Bastions und des Ravelins dergestalt zu rasiren, dass die Batterien im Couronnement des Glacis die hohen Facen des Bastions und des Ravelins sehen und in Bresche legen können. Indem ferner diese Batterien die niedern Facen des Ravelins und des Bastions rasiren, zerstören sie auch die krenelirten Gallerien unter diesen Facen, so wie die dortigen Kaponieren und die Kasematten unter dem Orillon; — sie zerstören, mit einem Worte, schon von weitem jene zahlreichen Hindernisse und Chikanen, welche den Angreifer im trocknen Graben erwarten und auf deren Wirksamkeit ein wesentlicher Theil der Vertheidigung begründet ist. Coehorn nimmt aber im Widerspruche zu Bousmard keineswegs die Möglichkeit an, die niedern Facen des Ravelins und des Bastions durch die Batterien des Couronnements vollständig zu rasiren, — und schliesst man sich seiner Meinung an, so kann durchaus nicht gezweifelt werden, dass der Angriff ungemein viel länger dauern muss. Denn der Belagerer findet in diesem Falle, auf den niedern Facen des Bastions und des Ravelins angekommen ein wohlvorbereitetes Minensystem vor, zu dem die krenelirten Gallerien dieser Werke Veranlassung geben. Er ist mithin allen Chancen eines unterirdischen Krieges preisgegeben, und wenn seine Angriffsminen ihn auch zuletzt im Besitz der niedern Facen bringen und die krenelirten Gallerien derselben vollständig zerstören, so wird doch durchaus nothwendig ein grosser Aufwand an Zeit erforderlich sein. Nach Eroberung der niedern Facen wird er entweder auf diesen Werken seine Breschbatterien gegen die hohen Facen errichten müssen, was der geringen Breite der niedern Face wegen sehr schwierig ist, oder wenn er diesen Batteriebau vermeiden will, so muss er die niedern Facen durch Minen oder durch die Schaufel dergestalt rasiren, dass die Batterie im Couronnement das Revetement der hohen Facen sehen und in Bresche legen kann, wozu ebenfalls viel Zeit erforderlich ist.

Schlussbemerkung.

Der Leser hat durch die von uns mitgetheilten Belagerungsjournale einen passenden Maassstab erhalten, die Widerstandsfähigkeit von Vauban's, Cormontaigne's und Coehorn's Befestigungsmethoden zu vergleichen. Er wird diesen vergleichenden Maassstab auch bei den andern in diesem Werke beschriebenen Befestigungen, also bei der italienischen und altholländischen Methode, so wie bei Speckle's, Rimpler's und Landsberg's Manieren, mit Sicherheit anlegen können, wenn er gegen diese Befestigungen den Vauban'schen Angriff ausführt, und für die Errichtung jeder Belagerungsarbeit diejenige Zeitdauer in Anrechnung bringt, welche obige Belagerungsjournale für dieselbe angeben. Im Uebrigen darf nie ausser Acht gelassen werden, dass bei Vergleichung des Werthes nicht immer diejenige den Vorzug verdient, welche zufolge des Belagerungsjournals den längsten Widerstand leistet, sondern es müssen bei dieser Vergleichung auch die Kosten beider Befestigungen gehörig in Betracht gezogen werden, bevor man über den Vorzug der einen oder der andern entscheidet. Vauban's dritte Manier z. B. wird nach dem Belagerungsjournal am 32sten Tage, Cormontaigne's Manier aber schon am 25sten Tage zur Uebergabe gezwungen sein. Nichts desto weniger würde bei Vergleichung beider Methoden Cormontaigne's Manier von allen Kennern höchst wahrscheinlich der Vorzug gegeben werden, weil sie bei weitem weniger kostet. Wollte man aber den Mehrbetrag der Baukosten von Vauban's dritter Manier zur Verstärkung von Cormontaigne's Befestigung z. B. zur Anlage der permanenten Abschnitte u v v v v w Fig. 4. Tab. VIII. anwenden, so würde diese Befestigung an Vertheidigungsdauer Vauban's dritte Manier sofort übertreffen, da die Eroberung dieses Abschnittes dem Feinde allein 10—12 Tage kostet. Nur bei gleichen Kosten würde also bei Vergleichung zweier Befestigungen derjenigen unbedingt der Vorzug einzuräumen sein, die den längsten Widerstand zu leisten im Stande ist.

System des Marquis von Montalembert.

Die Geschichte jeder Kunst zeigt uns einzelne hervorragende Geister, welche durch die Neuheit ihrer Theorien und durch die Selbstständigkeit ihrer Kritik eine neue Epoche begründeten. Vielleicht giebt uns aber ausser der Fortifikation keine andere Kunst ein ähnliches Beispiel, wie durch das Auftreten eines Individuums, Alles, was bis dahin für gut und vortrefflich galt, gewissermaassen über den Haufen geworfen, und durch Theorien ergänzt wnrde, die fast in jeder Beziehung im

grellen Gegensatze zu denjenigen Grundsätzen standen, welche die öffentliche Meinung im Laufe mehrerer Jahrhunderte sanktionirt hatte.

Diese Revolution wurde in der Befestigungskunst durch den Marquis von Montalembert herbeigeführt.

Dieselbe Taktik, der Napoleon auf dem Schlachtfelde seine Siege verdankte, liegt augenscheinlich auch den Projekten Montalembert's zum Grunde. Wie nämlieh der Kaiser seine Schlachten hauptsächlich dadurch gewann, dass er auf den entscheidenden Punkten ungeheure Massen zu koncentriren wusste, welche den Feind schnell erdrückend, den Sieg entschieden, — so sehen wir auch in den Projekten Montalembert's auf allen Punkten, wo der entscheidende Geschützkampf zwischen den Angriff und der Vertheidigung stattfindet, ausserordentlich grosse Geschützmassen vereinigt, welche den Angriffsbatterien oft um mehr als zehnfach überlegen sind, und mithin deren Bau absolut verhindern, oder wenn er ja zu Stande kommt, das Feuer dieser Batterien schnell zum Schweigen bringen sollen. — Ausser diesem charakteristischen Kennzeichen besteht das Wesen seiner Vorschläge hauptsächlich darin, dass er 1) die Bastione als eine unzweckmässige Befestigungsform durchaus verwirft, und statt ihrer die Tenaillen- und Polygonal-Befestigung angewandt wissen will; 2) dass er die ganze Stärke der Vertheidigung auf die Anlage zahlreicher und zweckmässig konstruirter Defensiv-Kasematten basirt; dass er 3) jede Befestigung dergestalt mit soliden permanenten Abschnitten versieht, dass die Besatzung hinter ihnen Sicherheit findet, wenn der Hauptwall vom Feinde erstiegen wird.

Wir wollen zuvörderst die Gründe kennen lernen, welche Montalembert veranlassen, die Bastionär-Befestigung zu verwerfen.

Montalembert's Kritik der Bastionär-Befestigung.

Tab. XIII. Betrachtet man, sagt der Marquis Montalembert, den Umriss einer Bastionär-Front mit Unbefangenheit, und sagt man sich von den Vorurtheilen los, welche, wiewohl ohne triftige Gründe seit Jahrhunderten diese Befestigung gewissermaassen geheiligt haben, so fallen folgende Fehler in die Augen:

1) Der grosse Raum x x Fig. 1. Tab. XIII., den die Flanken und die Kurtine bei einer Bastionsfront einschliessen, ist nicht allein für die innere Räumlichkeit der Werke, sondern auch für die Vertheidigung durchaus verloren; denn die Grabenschere,

welche diesen Raum einnimmt, ist eine nutzlose Ausgabe, da dieselbe keiner Vertheidigung fähig, indem sie von allen Aussenwerken, auf denen sich der Feind logiren kann, dominirt wird. Diese zwecklose Verwendung des Raumes x x hat aber den grossen Nachtheil, dass dadurch die Bastione sehr klein ausfallen und ihre Kehlen dergestalt verengt werden, dass die Anlage guter Abschnitte unmöglich wird, und dies ist der Hauptfehler des Bastionär-Systems.

2) Das Ravelin, welches den Raum vor der Mitte der Front vertheidigen soll, kann diesen Zweck nur sehr unvollkommen erfüllen, da jedes jenseits des Hauptgrabens gelegene Werk wegen unvollkommener Kommunikation mit dem Hauptwalle, nicht kräftig unterstützt werden kann, und mithin nur einer sehr schwachen Vertheidigung fähig ist. Verwandelt man dagegen diesen Bastionär-Umriss in eine einfache Tenaillen-Befestigung a b c d e Fig. 1. Tab. XIII., deren eingehende Winkel, was ohne Schwierigkeit möglich ist, lauter rechte sind, so bietet eine solche Umwandlung nicht allein eine viel einfachere Befestigung dar, sondern dieselbe hat auch keinen einzigen jener Fehler der Bastionärbefestigung. Der grosse Hauptgraben f f f beschränkt nämlich in keiner Art den innern Raum der Befestigung, der besonders in den Kehlen hinreichend gross ist, um die Anlage der stärksten Abschnitte zuzulassen; und was den todten Winkel im eingehenden Tenaillen-Winkel betrifft, so ist demselben, wie wir später sehen werden, durch die Anlage tiefliegender zweckmässiger Defensiv-Kasematten bald abgeholfen. Die fernern Details dieser Tenaillen-Befestigung werden erst später abgehandelt.

3) Jede Batterie des Belagerers schadet einem Bastion auf mehrfache Weise. Die Schüsse g g z. B. Fig. 1. gegen die Face o abgefeuert, enfiliren gleichzeitig die Face A, und nehmen die Flanke E im Rücken; der Schuss h, gegen die Flanke P gerichtet, beunruhigt gleichzeitig die Flanke E, und bei kleinen Polygonwinkeln auch die Face A. Dies von allen Seiten sich kreuzende Feuer, was durch die Mortiere, deren verheerende Wirkungen sich alle auf das Bastion koncentriren, noch sehr gesteigert wird, macht es fast unmöglich, Kanonen auf den Wall des Bastions zu erhalten. Man darf sich daher nicht über die Leichtigkeit wundern, mit der sehr häufig die gesammte Artillerie des Platzes zerstört wird.

4) Bei keiner Bastionärbefestigung ist es ferner möglich, die ganze Tragweite des kleinen Gewehrs zur Vertheidigung anzuwenden; denn es leuchtet ein, dass, sobald die Facen A und B Fig. 1. durch die Flanken E und F vertheidigt werden sollen, in der Richtung der Senkrechten C D eine Kreuzung des Feuers entsteht, welche für die Vertheidigung zwecklos verloren geht.

Denken wir uns dagegen die Flanke F in der Art näher, und zwar in senkrechter Richtung an die Face A gerückt, dass sie an dem Punkte i, an die verlängerte Face A, und bei k an die Facen des Reduits C des Ravelins anschliesst; denken wir uns ferner in eben der Art die Flanke E nach l m gebracht, so ist einleuchtend, dass das kleine Gewehr, welches auf diesen vorgerückten Flanken aufgestellt ist, den flankirten Winkeln um die Entfernungen F i und E l, d. h. in diesem Beispiele um $32\frac{1}{2}^{0}$, also fast um die Hälfte der ganzen Distance, näher gebracht ist. Man würde mithin bei dieser Gestaltung des Walles die Defenslinien für das kleine Gewehr um die gewonnenen Distancen F i und E l grösser machen, und mithin die flankirten Winkel von G nach H und von M nach N legen können, wodurch die äussere Polygone H N 153 — 155° lang wird, während die Polygone G M nur 90° lang ist.

Aus dieser Anordnung erwachsen die wichtigsten Vortheile. Zuvörderst eine Ersparniss an der Länge des Walles und zwar im Verhältniss der Länge der Polygonseiten; ferner erhält man bei gleichem Flächeninhalt des zu befestigenden Raumes ein Polygon von geringerer Seitenanzahl, was in ökonomischer Beziehung vortheilhaft ist, und endlich besser gedeckte Flanken, da sie nur in der Front beschossen werden können, denn der Halbmond L, welcher aus einer einfachen Erd-Couvreface bestehen kann, deckt sie fast ganz gegen das Rikoschett, indem die Kugel über zwei Brustwehren fortgehen muss, um die Flanken C l und C i zu rikoschettiren.

Wenn nun aber auch letztere durch den halben Mond viel besser gedeckt sind, wie die konkaven Flanken E und F durch das Orillon, so werden sie nichts desto weniger, wenn gleich ein wenig später, durch die grosse Ueberlegenheit der Artillerie des Belagerers zum Schweigen gebracht werden, denn man darf sich nie schmeicheln, von der Höhe eines Walles herab, der allen feindlichen Feuern blossgestellt ist, seine Artillerie zu erhalten, und den Grabenübergang des Feindes zu hindern.

5) Die Kurtine, in der Bastionärbefestigung die längste Linie, trägt gar nichts zur Vertheidigung bei; die auf sie verwandten Kosten sind mithin vergeudet und könnten viel vortheilhafter zur Anlage guter permanenter Abschnitte verwandt werden. Eine Vauban'sche Festungsfront, wie sie Fig. 1. darstellt, erfordert ungefähr 146° Längenausdehnung des Walles; eine Front, nach der so eben vorgeschlagenen Methode, mit vorgerückten Flanken und in Fig. 1., durch den Umriss G i C l M bezeichnet, erfordert dagegen nur 96°, also gerade 50° weniger. Ein ungeheurer Unterschied der Kosten.

6) Die Abschnitte, welche man in der Kehle der Bastione errichten kann, sind zu klein, als dass man sie mit Flanken ver-

sehen könnte, welche hinreichend gross sind, um den Abschnitten selbst eine kräftige Seitenbestreichung zu gewähren. Letztere können daher ihre Vertheidigung nur aus sich selbst ziehen, da die Bastionsflanken das Feuer maskiren, mit welchem die Kurtinen die Abschnitte, wenn gleich sehr schräge, von der Seite bestreichen könnten. Alle diese einfachen Abschnitte, wie man sie in den verschiedenen Abhandlungen der Befestigungskunst vorgeschlagen findet [1]), bieten der Vertheidigung daher nur eine geringe Stütze dar. Jene passageren Abschnitte aber, welche man in früheren Zeiten hinter den Breschen anlegte, sind bei dem ungeheuern Feuer der heutigen Belagerungsartillerie unmöglich auszuführen.

7) Die Flanken tragen in der Bastionärbefestigung wenig zur Vertheidigung bei, und diese Wahrheit würde längst erkannt sein, wenn man den Hergang der Sache, wie sie in allen Belagerungen vorkommt, aufmerksamer beobachtet hätte. Die Brustwehren der Flanken sind nämlich bald durch die Batterien des Belagerers fast ganz zerstört; die Vertheidigung, welche dann von ihnen ausgeht, kann nur Infanteriefeuer sein, was durchaus nicht im Stande ist, den Fortschritt der Belagerungsarbeiten zu hindern, und wenn der Feind sein Logement auf dem Glacis vollendet hat, so bringt die grosse Ueberlegenheit des Feuers desselben bald alle Feuer des Platzes zum Schweigen, und mit der Vollendung der Bresche ist die Belagerung gewöhnlich geendet und der Platz erobert; denn was den Grabenübergang anbetrifft, so beweist die Erfahrung, dass das Feuer, dessen die Flanken jetzt noch fähig sein könnten, durchaus wirkungslos ist. — Wenn daher der Belagerte den Feind jetzt noch aufhalten will, so kann er es nur, indem er vom Bastion selbst eine grosse Anzahl Bomben, Granaten und andere Brandkörper auf den Grabenübergang hinabwirft. Dies Mittel kann er aber auch eben so gut von einem Walle herab anwenden, welcher durchaus in gerader Linie geführt ist. Das Vorhandensein der Bastione thut hier nichts zur Sache. Uebrigens bleibt dies Mittel sowohl, wie die Vertheidigung, welche die Flanken möglicher Weise noch leisten können, in dem Grade unzureichend, dass nie zwei Tage nach vollendeter Bresche verstreichen, ohne dass der Platz mit Sturm genommen wird oder kapitulirt hat. Tausend Beispiele beweisen dies.

Ist man nun aber nicht berechtigt zu sagen: man gebe uns entweder eine Befestigung, deren Flanken von grösserer Wirkung sind, oder man lasse die Bastione ganz wegfallen, und er-

---

[1]) Montalembert bemerkt, dass kein einziger dieser Abschnitte, seinem Wissen nach, an irgend einem Platze Anwendung fand.

baue die Wälle in gerader Linie. Eine solche Befestigung hat wenigstens das Verdienst der Oekonomie und wird den Fortschritt der Trancheen noch mehr aufhalten, weil sie dieselben näher und directer beschiesst.

Bei einer einfachen Bastionär-Umwallung führt — noch einmal sei es gesagt — die gemachte Bresche unmittelbar die Uebergabe des Platzes nach sich. Dies ist unwiderruflich das Schicksal unserer besten Plätze. Ein Acht- und Zwölfeck, Festungen, die fünf bis sechs Millionen kosteten, haben nur eine einzige Umwallung. Sie gewähren mithin der Vertheidigung nur einen sehr schwachen Rückhalt, und wenn ihre 5 — 6000 Mann starken Garnisonen nicht mit Schande unterliegen wollen, bleibt ihnen kein anderes Mittel übrig, als durch häufige Ausfälle vorwärts auf das Glacis den Augenblick der Uebergabe um etwas zu verzögern. Bei diesen Ausfällen opfert aber vielleicht ein Kommandant drei Viertheile seiner bravsten Soldaten. Worin besteht aber das Verdienst einer Befestigung, die ihre Vertheidiger in die Nothwendigkeit setzt, ganz ungedeckt einen 20mal stärkern Feind in seinen Laufgräben anzugreifen?

Kritik der Aussenwerke.

Man hat übrigens die grosse Schwäche der Bastionärfronten längst gefühlt. Dies beweiset die Existenz der Aussenwerke, mit denen man jeder Zeit bemüht gewesen ist, jene Fronten zu verstärken. Aber dies Mittel, was die Erbauungskosten, so wie die Stärke der Garnisonen vermehrt, hat das Uebel nur vergrössert. Jedes Aussenwerk nämlich, und mithin auch der halbe Mond, kann, da er jenseits des Hauptgrabens liegt, nicht kräftig vertheidigt werden, weil ihm, wie schon erwähnt, vom Hauptwall nicht die nöthige Unterstützung geleistet werden kann. Viele Beispiele, besonders aber die Belagerung von Ath, beweisen dies. Das Feuer, welches zur Seitenbestreichung der Aussenwerke vom Hauptwalle ausgeht, ist ferner besonders bei einem gewaltsamen Angriff für die Vertheidiger dieser Werke viel mehr ein Gegenstand des Schreckens, als eine wirkliche Unterstützung, weil der Infanterist hinter der Brustwehr des Hauptwalles, besonders bei Nacht, in seinem Anschlage nicht immer genau verfährt, und mithin häufig in die Kehle der Aussenwerke feuert. Dadurch sowohl, wie durch das feindliche Feuer, wird das Innere dieser Werke bald mit Todten angefüllt sein, und die Hälfte der am Leben bleibenden kommt bei dem Rückzuge um. Man sieht daher auch in der Mehrzahl der Belagerungen diese Werke verlassen, bevor sie angegriffen werden; eine nothwendige Folge des Mangels einer gesicherten und bequemen Kommunikation mit dem Hauptwalle.

Ohne Zweifel haben alle diese Aussenwerke den Zweck, die Umwallung der Festungen zu verdoppeln oder zu verdreifachen. — Jeder Ingenieur fühlt die grosse Schwäche der Plätze, welche nur einen Wall haben, und da man diese Plätze verbessern wollte, so vervielfältigte man die Aussenwerke auf eine sehr unbedachtsame Weise, und ohne über die Folgen dieser Anordnung gehörig nachgedacht zu haben. Der Augenschein lehrt nämlich, dass man sich nur schwächen kann, indem man sich jenseits des Hauptgrabens ausdehnt, und dass umgekehrt alle Vertheidigungsmittel unendlich viel mehr leisten, wenn man sie innerhalb des Hauptgrabens, wo sie koncentrirter sind, vereinigt. Sobald also anerkannt ist, dass mehrere hinter einander liegende Enceinten für die Vertheidigung der Festungen unentbehrlich sind, warum legt man diese Enceinten nicht dergestalt an, dass man bequem und sicher mit ihnen kommuniciren und sie mithin besser vertheidigen kann? Warum legt man sie nicht, statt ausserhalb, innerhalb des Hauptgrabens? Alle Verhältnisse ändern sich dann zu Gunsten der Vertheidigung.

Fig. 2. Tab. XIII., welche zwei Vauban'sche Fronten mit konkaven Flanken und Orillons darstellt, zeigt die Art und Weise, wie man eine einfache bastionirte Enceinte in eine dreifache Umwallung dergestalt umschaffen kann, dass die so eben ausgesprochenen Bedingungen erfüllt werden. Zuvörderst sieht man, dass in diesem Projekte die Kurtinen bis zu den Bastionskapitalen verlängert sind, und demzufolge den innern Wall oder die letzte Enceinte herstellen. In der Mitte der Kurtine wird zur Vertheidigung ihres flankirten Winkels eine kleine Kaponiere a angebracht. Die Bastionsfacen B bleiben und bilden die erste Enceinte. Die Flanken fallen aber aus folgenden wichtigen Gründen weg: 1) um das Innere des Walles jeder Bastionsface von dem Werke d sehen und vertheidigen zu können, was nicht möglich wäre, wenn die konkaven Bastionsflanken stehen blieben; 2) um in eben der Art den Graben g des Abschnitts C, welcher im Innern des Bastions angebracht ist, und die zweite Enceinte bildet, zu bestreichen; 3) um dem Werke d, welches Aileron heissen kann, und die weggelassene Grabenschere ersetzt, in den Stand zu setzen, den so eben ausgesprochenen Zweck, die erste und zweite Enceinte von der Seite zu bestreichen, zu erfüllen.

Das Werk d deckt ausserdem den Hauptwall und stellt zwischen den verschiedenen Werken jener drei Enceinten sichere Kommunikation her.

Der halbe Mond bleibt, doch erhält er das Reduit e, mit dem die vorgerückten Bastionsflanken, wie in Fig. 1. Tab. XIII. verbunden werden, um das Werk f zu formiren, dessen Flanken durch den Halbmond besser als durch das Orillon gedeckt, und da sie ausserdem dem flankirten Winkel viel näher sind, so

muss ihr Feuer gegen die feindlichen Kontrebatterien nothwendig viel mörderischer sein. — Auf jeder Face des Halbmondes liegt eine gemauerte kasemattirte Redoute, deren nähere Beschaffenheit in einer andern Zeichnung erläutert werden wird. Diese Redouten legen dem Feinde viel Schwierigkeiten in den Weg und können in beliebiger Anzahl auch auf die Facen B und C mit grossem Erfolg angewandt werden.

In Fig. 2. Tab. XIII. ist auf der Front No. 3 der bastionirte Umriss mit punktirten Linien angegeben, und auf der Front No. 4 die Montalembert'sche Befestigung punktirt, um die Vergleichung zwischen beiden Manieren zu erleichtern. Die Vortheile, welche diese Abänderungen gewähren, fallen dergestalt in die Augen, dass sie nicht weiter auseinandergesetzt zu werden brauchen. Wenn man unter dem Walle der Ailerons d, und zwar auf der Seite, welche nach dem Abschnitt C zu liegt, einige Defensiv-Kasematten anbringen will, so werden dieselben die Gräben noch besser vertheidigen, und die todten Winkel ganz fortschaffen, welche hier von keinem Belange sind, weil sie dem Feinde nur den unbedeutenden Vortheil gewähren, das Anhängen des Mineurs zu erleichtern, und wenn man einräumt, dass es kein schneller wirkendes Mittel zur Eroberung der Werke d, B und C giebt, als die Mine, so wird man nicht leugnen können, dass eben diese Werke dadurch dem Feinde ein grosses Hinderniss sind. Und in der That verhält es sich so; denn der Feind, nachdem er das Werk B erobert und sein Logement in demselben errichtet hat, muss die Artillerie der Werke d und c vernichten, dann das Werk c erobern, und in demselben seine Breschbatterien gegen den Hauptwall erbauen. Der Raum auf dem Walle B ist für den Batteriebau des Feindes sehr enge; denn er bedarf zwei Kontrebatterien gegen die Flanken der Ailerons, und zwei andere Batterien gegen das Werk c.

Leisten nun wohl unsere Bastione der Vertheidigung ähnliche Dienste? Und können unsere kostspieligen, jenseits des Hauptgrabens gelegenen, unnöthig verschwendeten Aussenwerke wohl mit so wenig Mannschaft und so nachdrücklich vertheidigt werden? Gewiss nicht! Unsere Bastionär-Enceinten, auf diese Weise in einfache Polygonal-Umwallungen verwandelt, würden mithin unstreitig eine viel bessere Vertheidigung leisten.

Aber wie zahlreich auch die Feuer dieser neuen in Fig. 2. Tab. XIII. dargestellten Befestigung sein mögen, so werden sie dennoch bald vom Feinde zerstört sein; denn vom Wallgange ausgehend, bleiben sie immer dem gegenwärtig so sehr ausgebildeten Rikoschettschusse und der ungeheueren Anzahl mit grosser Genauigkeit geworfener Bomben ausgesetzt, und können daher unmöglich lange existiren. Man bedarf daher gegen die mächtigen und entscheidenden Wirkungen des Rikoschettschusses

und der Bomben anderer Hülfsmittel, welche diese Wirkungen unschädlich machen und die Vertheidigung in den Stand setzen, ihnen zu widerstehen. Diese Hülfsmittel bestehen aber hauptsächlich in der Anwendung zahlreicher und guter Defensiv-Kasematten, deren unsere bestehenden ältern Festungen gänzlich entbehren. Die nächste Aufgabe würde also sein, diese vorhandenen Plätze mit guten Defensiv-Kasematten und mit soliden permanenten Abschnitten, deren Nothwendigkeit ebenfalls bewiesen wurde, zu versehen.

Die Auflösung dieser wichtigen Aufgabe glaubt nun Montalembert in nachstehenden Vorschlägen gefunden zu haben.

Montalembert's Vorschläge zur Verstärkung der vorhandenen Festungen durch Anlage zahlreicher Defensiv-Kasematten und permanenter Abschnitte.

Fig. 3. Tab. XIII. stellt eine Vauban'sche Bastionärfront mit den Veränderungen vor, welche Montalembert an den bestehenden Festungen zu treffen gedenkt, um zahlreiche Defensiv-Kasematten und tüchtige Abschnitte zu erlangen. Bei der speciellen Anordnung dieser Kasematten geht Montalembert von dem Gesichtspunkte aus, dass jede Befestigung schlecht sei, sobald dieselbe nicht den Bresch- und Kontrebatterien des Feindes eine Geschützüberlegenheit entgegenstellen könne, welche jene Batterien vernichte und mithin die Herstellnng der Bresche verhindere; und dieser Grundsatz ist die eigentliche Basis aller Befestigungsentwürfe Montalembert's. — Betrachten wir zuvörderst das Bastion I. und die Hälfte der links von ihm liegenden Kurtine. Die vor der Kurtine befindliche Grabenschere wird ganz abgetragen. Der Hauptwall, so wie der Wall des Ravelins wird von den Bekleidungsmauern getrennt und um $1 — 1\frac{1}{2}^{0}$ zurückgezogen. Die Revetementsmauer a a a steht daher ganz frei; ihre Strebepfeiler werden rückwärts bis auf 18—20′ verlängert, um als Widerlager bombenfester Gewölbe zu dienen. Jedes dieser Gewölbe b b b b bildet eine Defensiv-Kasematte, die in zwei Stockwerken abgetheilt ist, von denen jedes mit einem Geschütz und kleinem Gewehr vertheidigt wird. Die Kasematten sind an der Rückenseite durch die Mauern c c c geschlossen, in welcher sich Schiessscharten für kleines Gewehr befinden. Unter

sich kommuniciren sie durch die breite Oeffnung e e e, welche durch die Strebepfeiler gebrochen sind, und durch beide Stockwerke der Gewölbe reichen. Die Kurtine, so wie die Facen und Flanken des Bastions und des Ravelins sind durch diese Anordnung mit der rings herumlaufenden Defensiv-Kasematten-Gallerie b b b versehen.

In der Nähe der Flanken der Bastione und halben Monde liegen die kasemattirten Traversen d d d d, welche in zwei Stockwerken ganz so eingerichtet sind, wie die Gallerie b b. Sie sollen den Raum f f, der zwischen dieser Gallerie und dem Hauptwalle liegt und von Montalembert „trockner Graben" genannt wird, bestreichen.

Der retirirte Hauptwall der Flanken und Facen des Bastions erhält eine neue Bekleidungsmauer, welche, wenn die Befestigung besonders stark werden soll, mit einer, hinter ihr liegenden, für klein Gewehr krenelirten Gallerie k k k versehen wird. Auf dem Walle des Bastions liegen die kasemattirten Traversen m m, die für kleines Gewehr eingerichtet sind, welches den Wallgang bestreicht. Sie stehen mit der krenelirten 8' hohen Mauer n n in Verbindung, an deren Enden Wachthäuser o o liegen. Letztere, so wie die Mauern n n, bestreichen mit kleinem Gewehr das Innere des Bastions.

In der Kehle der Bastione liegt ein Abschnitt, welcher aus der kasemattirten Gallerie p r s t besteht, die gleichfalls zwei Stockwerke enthält, und sich, wie in der Zeichnung ersichtlich, an die Gallerie b b b lehnt. Vor der Abschnittsgallerie liegt der trockne Graben u u, welcher durch die Kasematte p mit Kanonen bestrichen wird. Das Geschütz der Kasematten r s bestreicht dagegen den trocknen Graben f f hinter den Flanken. Der retirirte Hauptwall der Kurtine, unter dem ebenfalls die Gallerie k k k liegt, geht parallel hinter der Abschnittsgallerie r s t fort und wird von dieser durch den trocknen Graben g g getrennt.

Die Bekleidungsmauer der Kontreskarpe wird bis zum Wasserhorizont, oder, wenn der Graben trocken ist, bis ungefähr auf die Hälfte seiner Tiefe erniedrigt, und die entblösste Erde aufgeböscht. Da hierdurch die Breite des bedeckten Weges beeinträchtigt ist, so wird, um demselben seine Breite wieder zu geben, die Glaciskrete vorgerückt.

Auf dem Glacis ist in der Zeichnung das feindliche Logement C D verzeichnet und in demselben die Schiessscharten der Breschbatterien C und die Kontrebatterien D angegeben, um die Wirksamkeit der kasemattirten Feuer des Platzes gegen diese Batterien besser beurtheilen zu können.

Profile. Die Linie A B stellt das Profil des Wachthauses o; der krenelirten Mauer n; des retirirten Hauptwalles

der unter ihm liegenden Gallerien k; des trocknen Grabens f; der grossen zweistöckigen Kasematten-Gallerie b; des Hauptgrabens und des bedeckten Weges vor. Bei der Gallerie b deutet die punktirte Linie 1. 2. 3. 4 und 5 die Gestalt des Hauptwalles an, bevor derselbe zurückgezogen wurde. Durch die Zurückziehung des Walles ist ferner in jedem hohlen Bastion viel Erde disponible geworden, welche in seinem Innern ausgebreitet wird, wodurch sich dasselbe um mehrere Fuss über den Bauhorizont erhebt, wie die Linie 15. 16 andeutet. Die Oeffnung e e, welche zur Verbindung der Kasematten der Gallerie b durch die Widerlager (Strebepfeiler) der Gewölbe gebrochen ist, erstreckt sich, wie erwähnt, durch beide Stockwerke, welche durch eine Balkenlage von einander getrennt sind. In jedem Stockwerke dieser Kasematte ist die Aufstellung der Geschütze verzeichnet. Die hintere Schlussmauer c dieser Kasematten-Gallerie geht nicht bis an das Deckengewölbe, sondern lässt zwischen sich und diesem die grosse Oeffnung 6, durch welche der Rauch mit Leichtigkeit abzieht. Für das untere Stockwerk ist ausserdem der Rauchabzug v angebracht. Die Gallerie k ist zu diesem Zweck mit dem Rauchabzuge 7 versehen. — Ganz von derselben Beschaffenheit ist das Profil der Kasematten-Gallerie b des Ravelins. Die Abschnitts-Gallerie p r s t stimmt in ihrer Einrichtung bis auf eine verringerte Stärke der Stirnmauer mit der Gallerie b [1]), und die Gallerie k unter dem Hauptwall der Bastionsfacen mit der Gallerie k unter dem Hauptwalle der Kurtine überein.

Auf der Kontreskarpe giebt die punktirte Linie die Gestalt des bedeckten Weges vor Abtragung der Bekleidung der Kontreskarpe an. Durch diese Abänderung erhält also der bedeckte Weg zwei Terrassen; eine Einrichtung, welche Montalembert wahrscheinlich von Speckle entlehnte. Auch sehen wir in diesem Profil den Durchschnitt der feindlichen Breschbatterie C mit ihrem Geschütz. Ferner die Schusslinien 9. 10 der Kanonen der grossen Gallerie b gegen dies Breschgeschütz.

So wie wir die Profile bisher beschrieben, hat sie Montalembert im 6ten Theile seines Werkes dargestellt. Im ersten Theile giebt er für eben diese Befestigung andere Profile an, welche zwar keine so bedeutende Widerstandsfähigkeit, aber dagegen den Vorzug der bei weitem geringeren Kosten haben, und da Montalembert selbst überzeugt ist, auch bei Anwendung

---

[1]) In der Originalzeichnung finden sich in der Stirnmauer der Gallerie p r s t grösstentheils kleine Gewehrscharten, doch lassen mehrere Gründe vermuthen, dass Montalembert auch in dieser Gallerie zwei Lagen Geschütz aufstellen will.

dieser Profile seinen Zweck zu erreichen, so haben wir nach ihnen das Bastion II. Fig. 3. im Grundriss dargestellt. Aus demselben ist ersichtlich, dass die grosse Gallerie b b ebenfalls längs der Kurtine der Flanken und Facen fortgeht, dass aber der Hauptwall hinter den Flanken und Facen des Bastions ebenfalls retirirt ist, ohne Mauerbekleidung mit blosser Erdböschung aufsteigt, und dass mithin die Gallerie k unter demselben ganz wegfällt. Der Durchschnitt E F zeigt diese Anordnung im Profil. Wir sehen in demselben, dass die grosse Kasematten-Gallerie b nur ein Stockwerk für Kanonen, ausserdem aber einen hölzernen Abschlag C enthält, in dem Infanteristen aufgestellt werden. —

Die überaus grosse Ersparniss an Mauerwerk, verglichen mit den Profilen A B, fällt in die Augen. Eben so sind in dem Grundriss, der zu diesen wohlfeilern Profilen gehört, dadurch wesentliche Ersparnisse gemacht, dass die Abschnittsgallerie p r s t ganz weggelassen ist, und der Wall der Kurtine nicht zurückgezogen, sondern die Gallerie b b unter seine Wallgänge gelegt und mit den nöthigen Rauchabzügen versehen ist; auf ähnliche Weise wie die Gallerie k im Profil A B.

Kommunikationen. Unter der Mitte der Kurtine führt die Poterne 1 nach der Gallerie k unter dem retirirten Hauptwall, nach dem trocknen Graben f, nach der Gallerie b b und nach dem Hauptgraben. Die Poterne 2 führt unter dem retirirten Hauptwall nach dem trocknen Graben g; aus diesem die Thüren 3. 3 in die Abschnittsgallerie q r s t. Die Thüren 4. 5 gehen in die trocknen Gräben f und u; aus letzteren die Thüre 6 in die Gallerie k, und aus ersteren die Thüre 7 in eben diese Gallerie und die Thüre 8 in die Traverse d. Aus dem trocknen Graben u führt die Rampe 9 in das Innere des Bastions, und die kleine Treppe 10 in das Innere der Traverse m. Von der Sohle des Hauptgrabens führen die Treppen 11 auf die erste Terrasse des bedeckten Weges, und von dort Rampen auf die zweite Terrasse.

Ueber Montalembert's kasemattirte Thürme.

Statt der Abschnittsgallerie p r s t und des Hauptwalles hinter demselben, schlägt Montalembert auch die Anlage kasemattirter Thürme G Fig. 3. Tab. XIII. vor, welche die Kehle des Bastions schliessen, und deren Fuss durch ein vorliegendes Glaçis H gedeckt wird. Der Raum, auf dem sie stehen, liegt im Niveau des trocknen Grabens f f, zu dessen Bestreichung längs

den Flanken die Kasematte l dient. Die Rampe i führt aus dem Innern der Stadt zu dem versenkten Raum hinab, auf welcher der Thurm steht. Wir haben diese Thürme, welche von sehr verschiedener Grösse sein können, in Fig. 1 und 2. Tab. XV. in vergrössertem Maassstabe dargestellt, und wollen die nähere Einrichtung dieser Thürme an den grössern Fig. 1. erläutern [1]). Seine Grundfläche besteht aus den Tenaillen 1. g 2, 2. h 3, 3. i 4, deren einspringende Winkel rechte sind, deren ausspringende aber 60° halten. Ueber diese Tenaillen sind zwölf Gewölbbögen a b, c d, e f gespannt, die nach Verhältniss der Grösse des Thurms von grösserem oder geringerem Durchmesser sind. Diese Gewölbbögen tragen die obere kreisförmige Umfassungsmauer des Thurmes, welche in dem Profil L M des Thurmes mit 18 bezeichnet ist. Jene Tenaillen endigen sich in den vorspringenden Ecken 1. 2. 3. 4. Gerade in der Mitte unter jenen Gewölbbögen liegen ferner die rechtwinkligen Redans k l m, welche sich oben an die Gewölbe schliessen. Um diese Anordnung zu verstehen, sehe man die Profile L M dieses Thurmes. Die eine Seite dieses Profils stellt nämlich die vordere Ansicht des Thurmes dar, und diese zeigt uns die vorspringenden Spitzen 1. 2. 3. 4 jener Tenaillen; ferner die grossen Gewölbbögen a b, c d und e f und die unter ihnen liegenden Redans k l m. Durch diese Anordnung sind alle Theile des Fusses des Thurmes dergestalt dem vertheidigenden Feuer desselben bloss gestellt, dass Niemand an irgend einem Punkte ungesehen sich nahen kann, wie in der Zeichnung ersichtlich. Das Glacis H deckt sie bis zur Höhe der Gewölbbögen und der vorspringenden Ecken.

Da ihre einspringenden Winkel rechte sein sollen, so folgt bei näherer Untersuchung, dass ihre mehrseitige Grundfläche ein Zwölfeck sein muss. Hätte das Vieleck weniger als zwölf Seiten, so würde der vorspringende Winkel nicht 60 Grad haben können. Der Umkreis des Thurms wird für das Zwölfseit in 24 Theile getheilt, von denen zwölf die Bögen a b, c d und e f über die eingehenden Winkel einnehmen, die andern zwölf aber den Vorsprüngen b c, d e zur Grundfläche dienen. Der Durchmesser des Thurmes steht mithin immer mit der Grösse der 24 Theile seines Umkreises im Verhältniss. Nach den fernern Bestimmungen Montalembert's muss der kleinste Thurm dieser Art, ohne den Vorsprüngen, wenigstens 60′ Durchmesser haben. Der grösste Durchmesser, denen man ihnen dagegen geben kann, ist 138—144′ und zwar kann man sie nicht grösser machen, ohne

[1]) Zur bessern Verständlichkeit haben wir die Zeichnung von den Thürmen mit Licht und Schatten dargestellt, was bei den andern Profilen aus ökonomischen Rücksichten nicht geschehen konnte.

auch die Grundfläche der Vorsprünge, welche 4—6′ beträgt, zu vergrössern, oder die Zahl der Seiten des Vielecks zu vermehren, weil die Bögen über den eingehenden Winkeln nicht weiter als 30′ sein dürfen, wenn sie nicht zu hoch werden und deshalb auch einer um so höhern Brustwehr zu ihrer Deckung bedürfen sollen. Giebt man dem Thurme, wie in Fig. 1. Tab. XV. einen Durchmesser von 144′, so kann derselbe eine doppelte Umfassung erhalten, welche darin besteht, dass man den kleinern Thurm I I in den grössern K K setzt. Vergrössert man aber endlich die Vorsprünge bis auf 20′ 2″ Grundfläche und giebt den Bogen über den eingehenden Winkeln 29′ Spannung, so wird der Durchmesser des Thurmes 201′, ohne die Vorsprünge, und ist dann gross genug, um eine dreifache Umfassung zu erhalten, d. h. noch zwei andere Thürme in sich aufzunehmen.

Wir wollen jetzt den doppelten Thurm Fig. 1. Tab. XV. näher beschreiben. Die untere tenaillirte Umfassung desselben ist mit Schiessscharten für kleines Gewehr versehen. In den einspringenden Winkeln liegen die ersten Thüren 5. 5, zu denen die Erdrampen 6. 6 führen; die zweiten Thüren 7. 7 führen erst in das Innere des untern Stockwerkes, dessen Grundriss in dem Kreisviertel 1. 8. 4 von Fig. 1. dargestellt ist. Dieselbe Beschaffenheit hat der Fuss des zweiten oder innern Thurmes G. I. Die Pfeiler 9. 10. 10 gehen vom Fundamente durch alle Stockwerke des Thurmes und sind oben mit bombenfesten Kreuzgewölben 11. 11 vereinigt, wie in dem Profil L M dieses Thurmes ersichtlich. Die Umfangsmauern 18. 18 werden, wie schon erwähnt, durch die Gewölbbögen a b, c d und e f getragen. Die Räume 12. 12. 12. 12. 12, welche dies Profil zeigt, dienen zu Wohnungen für die Besatzung oder zur Aufbewahrung magazinaler Bedürfnisse; die andern nach aussen gelegenen Räume aber werden auf folgende Weise zur Vertheidigung verwandt: die Kasematte 14 zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr, das den Fuss des äussern Thurmes bestreicht; die Kasematte 13 nimmt Geschütz auf, dessen Schiessscharten in der vordern Ansicht des Thurmes mit 21. 21. 21 bezeichnet sind; die Kasematte 15 bestreicht mit kleinem Gewehr den Fuss des innern Thurmes I I; Kasematte 16 erhält kleines Gewehr, um das Innere der von ihr liegenden Kasematte zu bestreichen; in der Kasematte 17 endlich wird Geschütz placirt, dessen Schiessscharten in der vordern Ansicht des Thurmes mit 22. 22. 22 bezeichnet sind. Die Stockwerke sind durch Balkenlagen von einander geschieden. Das Kreisviertel von 1. 8. 15 von Fig. 1. zeigt den Grundriss der Kasematten 13 und 18 mit ihren Schiessscharten, das Kreisviertel 15. 8. 16 den Grundriss der Kasematten 17 mit ihren Schiessscharten, so wie die Plattform des grossen oder äussern Thurmes, auf welcher Geschütz durch Schiessscharten feuert, zwischen

denen die Bankettheile 23. 23. 23 zur Aufstellung für Infanterie liegen. Das Kreisviertel 8. 16. 4 zeigt die obere Ansicht des doppelten Thurmes mit seinen beiden Plattformen. Der mittlere Theil des Thurmes dient zur Aufnahme einer Wendeltreppe, welche die verschiedenen Stockwerke und Plattformen des Thurmes mit einander verbindet. Ueber der Plattform des zweiten Thurmes erhebt sich eine Kuppel, deren oberes Stockwerk zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet ist. Alle übrigen Verhältnisse werden sich dem Leser aus einer sorgfältigen Vergleichung des Grundrisses des Thurmes Fig. 1. mit seinem Profil L M gewiss ergeben.

Was die nähere Beschaffenheit des kleinen einfachen, in Fig. 2. dargestellten, Thurmes betrifft, so erklärt sich diese nach dem Gesagten von selbst. Die Vorzüge des doppelten Thurmes vor dem einfachen bestehen in der bei weitem grösseren Geschützmenge. Der kleinere Thurm hat in seinen Kasematten 12 Kanonen, auf seiner Plattform 12 unbedeckte Kanonen; — in Summa 24. Der grosse Thurm dagegen hat in den Kasematten seiner äussern Umfassung 24 Kanonen, eben so viel unbedecktes Geschütz auf seiner Plattform; ferner 12 Kanonen in den Kasematten der innern Umfassung und eben so viel unbedeckte auf ihrer Plattform; — in Summa 72 Kanonen, also dreimal mehr wie der kleinere Thurm.

Wir haben als Abschnitt in dem Bastion II. Fig. 3. Tab. XIII. einen doppelten Thurm gelegt und werden sogleich die Dienste erläutern, welche sich Montalembert von diesem originellen Festungswerke verspricht [1]).

Beurtheilung der Montalembert'schen Vorschläge zur Verstärkung bestehender Festungen.

Wir haben aus den in Fig. 3. Tab. XIII. dargestellten Abänderungen einer alten Bastionärbefestigung ersehen, dass Montalembert seinen Zweck: diese Befestigung mit zahlreichen Defensiv-Kasematten und permanenten Abschnitten zu versehen, vollständig erfüllte, und wollen gegenwärtig die Leistungen prüfen, welche aus diesen Abänderungen für die Vertheidigung entspringen müssen.

Bei einem Hauptwalle, dessen Erde an die Bekleidungsmauer anliegt, wird die Bresche in der Art erzeugt, dass die Mauern durch das Breschgeschütz dergestalt geschwächt und so

---

[1]) Montalembert giebt noch mehrere andere Entwürfe für kasemattirte Thürme an, die wir aber hier übergehen.

lange erschüttert werden, bis die auf ihnen drückende Erde des Walles sie nach aussen in den Graben wirft. Diese Erde leistet dem Feinde hier den doppelten Dienst, das Einstürzen der Mauern zu beschleunigen und die Bresche selbst praktikabler zu machen; denn mit dem Sturz der Mauern folgt auch die hinter ihnen liegende Erde, ihrer Stütze beraubt, ihrer natürlichen Böschung, und indem sie über die Mauertrümmer wegrollt, bildet sie den eigentlichen Aufgang zur Bresche.

Anders verhält es sich mit dem Breschschiessen in das Kamatten-Korps b b b. Hier beschleunigt kein Erddruck den Einsturz der Mauern, und keine Erdböschung bildet einen bequemen Aufgang über deren Trümmer. Alle Mauern dieser Kasematten müssen von Grund aus zerstört, ja zerstückelt werden, um eine nur einigermaassen praktikable Bresche zu erhalten. Die zu ihrer Herstellung verwendete Zeit muss mithin nothwendig viel grösser sein. Auch ist nicht zu leugnen, dass eine solche Bresche für jede Sturmkolonne sehr unbequem und nur mit grossem Zeitverlust zu passiren ist, da jeder einzelne Mann über die Steintrümmer fortklettern muss. Ein solcher Zeitverlust in dem kritischen Augenblicke des Sturmes bricht aber nothwendig die Kraft des Anlaufes, worin die eigentliche Stärke einer stürmenden Kolonne besteht. Ferner wird der Feind nur mit grosser Schwierigkeit sein schweres Geschütz zum Angriff der Abschnitte über diese unbequeme Bresche schaffen können. Zunächst fragt es sich aber überhaupt, ob es den feindlichen Breschbatterien je gelingen werde, in die Gallerie b b b eine Bresche zu erzeugen, ja, ob der Feind bei dem ungeheuern Feuer dieser Kasematten seine Breschbatterien je zu erbauen im Stande sei? Montalembert und seine Anhänger verneinen diese Frage, über welche viel, obwohl erfolglos, gestritten wurde; denn augenscheinlich kann dieselbe nur durch die Erfahrung positiv entschieden werden.

Kriegserfahrungen sind aber über eine ähnliche Befestigung nicht in dem Grade vorhanden, um darauf ein entscheidendes Urtheil basiren zu können.

Wir wollen aber zu Gunsten der Gegner Montalembert's annehmen, dass der Feind seine Breschbatterien wirklich zu Stande bringt, und jetzt untersuchen, welchen Erfolg diese Breschbatterien haben können.

Aus der Zeichnung Fig. 3. Tab. XIII. ist ersichtlich, dass in der Gallerie b b b auf jeder Front 86 kasemattirte Geschütze, mithin deren 172 in zwei Etagen stehen. Dazu kommen 68 Geschütze in zwei Etagen in eben dieser Gallerie des Ravelins. Ausserdem befinden sich über jede der 240 Kanonenschiessscharten dieser Front fünf Schiesslöcher für kleines Gewehr, mithin in Summa $5 \times 240 = 1200$ Infanteristen, welche, wo möglich mit Wall-

büchsen versehen, das Glacis bestreichen [1]). Zu diesen kasemattirten Geschützen kommen noch 53 unbedeckte Geschütze, welche auf dem Wallgange stehen können. Eine gewöhnliche Bastionärfront hat dagegen zu ihrer ganzen Vertheidigung nichts als diese 53, höchstens 60 Geschütze. Jede Schiessscharte der Kasematten [2]) ist ferner so konstruirt, dass sie sich nach aussen 60 — 63 Grad öffnet, und nach dieser Konstruktion haben wir die Schusslinien der Kasemattengeschütze in Fig. 3. gezeichnet. Aus der Direction derselben geht nun hervor, dass die aus vier Geschützen bestehende Breschbatterie, welche den ihr gegenüberliegenden Theil der Gallerie b b b in Bresche legen soll, durch 22 Geschütze der Bastionsflanken [3]), durch 20 Geschütze desjenigen Theils der Bastionsface, der jener Breschbatterie gegenüberliegt, endlich durch 16 Geschütze der Kurtine, also im Ganzen durch 58 Geschütze zu gleicher Zeit beschossen wird. Der Belagerte ist also dem Belagerungsgeschütz an Zahl um mehr als vierzehnfach überlegen. Da nun der Erfahrung zufolge eine dreifache Geschützüberlegenheit mehr denn hinreichend ist, eine feindliche Batterie zum Schweigen zu bringen, so folgt daraus, dass die Breschbatterie C bald nach dem Beginn ihres Feuers auch zerstört sein wird, ja dass die Hälfte der kasemattirten Geschütze des Platzes schon hinreichend ist, ein solches Resultat zu erlangen, dass also die kasemattirte Batterie b b auch nur aus einem Stockwerke, wie solches das Profil E F angiebt, bestehen darf. Die feindlichen Kontrebatterien werden, wie in Fig. 3. Tab. XIII. ersichtlich, von einer eben so grossen Geschützüberlegenheit bestrichen, während die nicht kasemattirten Vauban'schen Flanken diesen Batterien nur 6—7 unbedeckte Geschütze entgegenstellen können; denn mehr kann eine konkave Flanke nicht fassen.

An der schnellen Vernichtung der feindlichen Bresche- und Kontrebatterien kann um so weniger gezweifelt werden, wenn man noch folgende Umstände in Betracht zieht.

1) Bei der so eben gemachten Aufzählung der Geschütz-

---

[1]) M. 2. Thl. pag. 143 sagt, dass alle Schiesslöcher mit Wallbüchsen besetzt werden sollen.

[2]) Sämmtliche Kanonenscharten der Kasematten verschliesst Montalembert durch walzenförmige Läden, um die Bedienung der Geschütze gegen die feindliehen Schützen im Couronnemet des Glacis möglichst zu decken. Jene Läden werden nur in dem Augenblick geöffnet, wo das Geschütz feuern soll.

[3]) Das Feuer der Geschütze der Bastionsflanken trifft die Breschbatterie C zwar unter einem sehr spitzen Winkel, ist aber nichts desto weniger sehr wirksam, weil es die Merlons der Batterie schwächt und zusammenwirft, und die Schiessscharten verschüttet. Die Traversen im bedeckten Wege, welche dies Feuer hindern, müssen wegfallen und statt ihrer die Glaciskrete in Cremailleren geführt werden.

menge einer Front sind 53 Geschütze, welche auf dem Wallgange des Hauptwalles stehen können, und die Montalembert unter passageren mit Holz eingedeckten Geschützständen unterbringt, gar nicht mit gerechnet; denn wir nehmen zu Gunsten der Gegner Montalembert's an, dass alle diese Geschütze, trotz ihrer Eindeckung und den Traversen, durch das feindliche Rikoschett-, Bomben- und directe Feuer bis zu dem Augenblick vollständig zerstört sind, wo der Feind auf dem Glaciskamme ankommt. Da nun aber die Erfahrung lehrt — was auch durch Montalembert's Gegner nicht bestritten wird — dass ein grosser Theil dieses Festungsgeschützes durch eine umsichtsvolle und zeitgemässe Verwendung keinesweges bis zur Errichtung des Couronnements ganz zerstört, sondern selbst noch nach Erbauung der Breschbatterien in voller Thätigkeit sein wird, so muss die Zerstörung dieser Batterien durch jenes Geschütz noch um sehr vieles beschleunigt werden.

2) Die kasemattirten Geschütze der Gallerie b b sind jedem Feuer des Feindes bis zur Errichtung der Breschbatterien vollständig entzogen; sie werden daher mit der ganzen Gewalt ungeschwächter Thätigkeit ihren Dienst verrichten können. Besonders wichtig ist in dieser Beziehung, dass die feindlichen Bomben ihnen gar nichts anhaben können, während die feindlichen Breschbatterien den Wirkungen des Vertikalfeuers des Platzes ganz preis gegeben sind, was zur schnellen Vernichtung dieser Batterien wesentlich beitragen muss.

Alle Gründe sprechen mithin dafür, dass der Feind durch sein Geschütz entweder gar keine Bresche, oder dieselbe doch nur mit den ungeheuersten Opfern an Geschütz und Mannschaft, und durch Hülfsmittel, welche der heutigen Belagerungskunst noch unbekannt sind, zu Stande bringen kann. Bei nassen Gräben ist die Anwendung der Mine unmöglich, bei trocknen wird der Feind, wenn unter der Grabensohle noch 8—10′ trockner Boden liegt, die Bresche durch den Mineur zu erzeugen suchen, — allein der unterirdische Krieg erfordert so viel Zeit und ist so mannichfachen Chancen unterworfen, dass er allein hinreicht, die Einnahme des Platzes ganz ausserordentlich zu verzögern. Wir wollen daher die Voraussetzung machen, dass der Feind in den Facen der Gallerie b b eine Bresche erzeugt, das Flankengeschütz dieser Gallerie theilweise zum Schweigen gebracht, seinen Grabenübergang vollendet, ferner die Face der Gallerie k k k unter dem Hauptwall durch die Oeffnung der ersten Bresche ebenfalls niedergeschossen, und endlich auch die Traversen d, welche den trocknen Graben flankiren, durch seine Breschbatterien vollständig vernichtet hat; so wird seine Lage, nachdem die Bresche erstiegen und er auf dem Hauptwall angekommen ist, in der That sehr kritisch

sein; denn sein dortiges Logement wird durch die Traversen m, durch die krenelirten Mauern n n und die Wachthäuser o o nicht allein in grosser Nähe beschossen, sondern er wird auch in Front, Flanke und Rücken durch grosse und kleine Ausfälle dergestalt überschwemmt, dass die Vollendung und Sicherstellung seines Logements nur mit den grössten Opfern und Zeitverlust möglich ist. Die Ausfälle werden nämlich in der Art stattfinden, dass sie aus den Thüren 4. 5 und 7 der Gallerien r s t, k k und b b hervorbrechen, auf der Sohle des trocknen Grabens f f f bis zur Bresche fortgehen und den Feind mithin in beiden Flanken angreifen. Werden diejenigen Abtheilungen desselben, welche den Graben f f f besetzt halten, in den Hauptgraben zurückgeworfen, so nimmt der Ausfall die feindlichen Logements auf der Höhe des Walles im Rücken. Der trockne Graben f f f leistet mithin dem Offensivkriege des Platzes hier ausserordentliche Dienste, insofern er der Besatzung eine Kommunikation rings um den Hauptwall verschafft; eine Anordnung, die Montalembert vielleicht aus Coehorn's zweiter Manier entlehnte. Ein anderer Weg, den die Ausfälle nehmen können, ist, indem sie zwischen dem Wachthause o o und den krenelirten Mauern m m durchgehen, und das feindliche Logement im Bastion in der Front angreifen. Alle diese Ausfälle werden um so wirksamer sein, da ihr Rückzug durch diejenigen Theile der Gallerien b b und k k, in denen der Feind nicht Bresche gelegt, vollkommen gedeckt ist, denn wollte der Feind es wagen, dem Ausfall auf der Sohle des Grabens f f f mit Uebermacht nachzusetzen, so würde er in das kleine Gewehrfeuer dieser Gallerien gerathen.

Eine aufmerksame Betrachtung der in der Zeichnung ausgesprochenen Lokalverhältnisse wird uns noch mehr die Ueberzeugung geben, dass Montalembert seinen Ausfallkrieg nach vortrefflichen Grundsätzen organisirt habe, und wie sehr diesem Ingenieure durch die Behauptung Unrecht gethan wird, dass sein Vertheidigungs - System in einer einseitig strengen Defensive bestehe.

Gelingt es dem Feinde endlich, sein Logement im Bastion zu vollenden, und das schwere Geschütz über die doppelte, schwer zu passirende, Bresche der Gallerien b b und k k in jenes Logement auf den Hauptwall zu schaffen, so wird er zuerst die krenelirten Traversen, Mauern und Wachthäuser m n n o o zusammenschiessen, und sich dann mittelst einer Bresche in die Abschnittsgallerie t s r p einen Weg ins Innere des Platzes bahnen; ein Unternehmen, was mit eben so grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, wie die bisher genannten; denn das Geschütz der Abschnittsgallerie und des Hauptwalles ist ihm bedeutend

überlegen, und nichts hindert den Belagerten, seine Ausfälle fortzusetzen.

Montalembert glaubt, dass ein Thurm, in die Kehle des Bastions gelegt, der Vertheidigung grössere Dienste leiste, als die Abschnittsgallerie t s r und p und zwar aus folgenden Gründen:

1) Da sich die oberste Plattform eines solchen doppelten Thurmes über 46′ über den Bauhorizont erhebt, so werden die feindlichen Sappen schon in einer beträchtlichen Entfernung ziemlich vollständig eingesehen, wodurch ihr Bau sehr schwierig wird, und grosse Verluste an Menschen und Zeit nach sich zieht.

2) Die Artilleristen der feindlichen Breschbatterien auf dem Glacis sind aber vom Kopfe bis zum Fusse dem Feuer von jener Plattform ausgesetzt, wodurch die Bedienung dieser Geschütze fast unmöglich wird.

3) Da die Thürme von allen Seiten geschlossen sind, so gewähren sie eine gute innere Vertheidigung, die den eindringenden Feind abhält, sich mit dem Säbel in der Faust auf dem Hauptwall auszubreiten, die ferner eine revoltirende Bürgerschaft im Zaume hält und der Besatzung die Dienste einer Citadelle leistet.

Diese Vortheile der Thürme sind allerdings begründet; doch lassen sich gegen die Anlage derselben auch folgende Nachtheile anführen:

1) Da sich die höchste Plattform des Thurmes 46′, die Krete des Hauptwalles aber ungefähr nur 24′ über den Bauhorizont erhebt, so ist die höhere Umfassungsmauer des Thurmes in sehr beträchtlicher Höhe dem feindlichen Feuer preis gegeben. Montalembert glaubt nun, dass es dem Feinde nicht gelingen werde, durch die Batterien der ersten Parallele den sichtbaren Theil des Mauerwerks des Thurmes in Bresche zu legen, und da er die Anlage der Breschbatterien auf der Krete des Glacis, welche seiner Ansicht nach den Thurm allein in Bresche schiessen könnten, der kasemattirten Gallerie b b b wegen, für unmöglich hält, so glaubt er die Freistellung jenes Mauerwerks des Thurmes hinreichend motivirt. Hier aber irrt Montalembert in doppelter Beziehung. Zuvörderst lehrt die Erfahrung älterer und neuerer Zeit, dass man auf sehr grosse Entfernung auf 6 — 800 Schritt ziemlich vollständig Bresche legen kann, und zweitens hindert nichts den Belagerer, auf 150 — 200 Schritt eine besondere Breschbatterie gegen den Thurm zu errichten, welche in kurzer Zeit seine obern Stockwerke vernichten und mithin der Vertheidigung die Vortheile benehmen wird, die Belagerungsarbeiten von dem Thurme aus einzusehen.

2) Der Feind wird daher, im Bastion angekommen, nur noch das unterste Stockwerk des Thurmes unversehrt vorfinden. Da ihm dieses aber ein schwächeres Frontalfeuer entgegensetzt,

als die kasemattirte Gallerie t s r p, so glauben wir, dass letztere als Abschnitt bessere Dienste leiste als ein Thurm. Giebt man letztern dagegen, der innern Vertheidigung wegen, den Vorzug, so sollte er nicht höher aufgeführt werden, wie die Krete des vorliegenden Hauptwalles sein Mauerwerk gegen das feindliche Feuer von weitem her sichert.

Die Erniedrigung der Bekleidungsmauern der Kontreskarpe bis auf den Wasserspiegel des Grabens verschafft dem Vertheidiger den Vortheil eines zweiten bedeckten Weges, wohin sich die Besatzung des ersten, oder höher gelegenen, bei einem gewaltsamen Angriff desselben, zurückziehen und von da, die dem Feuer der Gallerie b b blosgestellten Belagerer von Neuem mit Ueberlegenheit angreifen und zurücktreiben kann, welches bei einem gewöhnlichen bedeckten Wege nicht wohl möglich ist. Obwohl wir die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung, die Montalembert von Speckle entlehnte, nicht geradezu bestreiten wollen, so ist gegen dieselbe doch der Einwand nicht ganz unbegründet, dass die Erniedrigung der Kontreskarpe bis zu ihrer halben Höhe die Sturmfreiheit des Platzes beeinträchtige, insofern es dem Feinde jetzt viel leichter wird, in Masse in den Hauptgraben zu gelangen, und seine Sturmleitern an die Kasematten-Gallerie b b zu bringen. Dieser Einwand würde in dem Falle an Stärke gewinnen, wenn die Kasematten-Gallerie b b nach dem Profil E F erbaut, also nur ein Stockwerk hoch, und mithin nicht schwer zu eskaladiren sei.

Aus der bisherigen Beurtheilung des Entwurfes zur Verbesserung der bestehenden Festungen hat der Leser unstreitig eine klare und bestimmte Vorstellung der ausserordentlichen Widerstandsfähigkeit derselben erhalten. Der nächste und nicht unbegründete Einwurf, welcher diesen Vorschlag Montalembert's trifft, ist der: dass die Anlagen der Kasematten b b, k k, q r s t, mit ausserordentlichen Kosten verknüpft ist.

Allein wir haben schon bemerkt, dass diese Befestigung fast dasselbe leisten wird, wenn bei ihrer Ausführung statt der Profile A B die auf der Linie E F dargestellten Profile genommen werden. Auch macht Montalembert, um die kostspielige Anwendung dieser Kasematten möglichst einzuschränken, den Vorschlag, nur die Bastionsfacen mit der, auf der Linie A B, angegebenen zweistöckigen kasemattirten Gallerie zu versehen, das obere Stockwerk derselben aber bei dem flankirten Winkel mit einem Radius von 12 — 15° abzurunden, während das untere Stockwerk nach wie vor den flankirten Winkel des Bastions bildet. Diese Einrichtung findet sich bei der tenaillirten Enceinte der in diesem Werke dargestellten Zirkularbefestigung Montalembert's und letzterer glaubt, durch diese Einrichtung die feindlichen Kontrebatterien gegen die Flanken des Bastions derge-

stalt stark beschiesen zu können, dass diese Flanken keine weitern Kasematten bedürfen.

Die zahlreichen Kasematten, in denen die Vortrefflichkeit dieses Entwurfs beruht, können bei jeder ältern Befestigung, möge dieselbe nun aus Bastion oder andern Figuren bestehen, in der beschriebenen Weise hergestellt werden. Sie leisten ausser der Vertheidigung noch den höchst wichtigen Dienst, dass diejenigen von ihnen, welche auf den nicht angegriffenen Fronten des Platzes liegen, während der Belagerung zur Aufbewahrung der Kriegsbedürfnisse, zum vollkommen sichern Aufenthalt der Truppen und zur Unterbringung der Kranken und Verwundeten benutzt werden können. Sämmtliche Kasematten der Gallerie b b b, der Abschnittsgallerie und der beschriebenen Thürme bieten, da sie von allen Seiten dem Zugange der freien Luft ausgesetzt sind, gesunde Aufenthaltsorte dar. Auch befinden sich die in ihnen vorhandenen Truppen zugleich auf ihren Posten, im Fall der Belagerer eine Uebersteigung mit Leitern versuchen wollte.

Zieht man ferner in Betracht, dass die meisten ältern Plätze mit einer sehr wenig zureichenden Anzahl bombensicherer Gebäude versehen sind, dass mithin nur ein kleiner Theil der Besatzung und der zu ihrem Unterhalte und der Vertheidigung nöthigen Bedürfnisse, gegen die Wirkung der feindlichen Vertikalfeuer gesichert wird; dass dieser Mangel bombensicherer Wohnungen und Magazine den Fall der meisten Plätze auf das entschiedenste beschleunigt und daher gegenwärtig allgemein gefühlt und anerkannt wird, — zieht man dies Alles gehörig in Betracht, so leuchtet die Zweckmässigkeit der Montalembert'schen Kasematten-Gallerien um so mehr ein, da diese ausser der Vertheidigung, der ganzen Garnison eine sichere Unterkunft gewähren und der Staat mithin zu diesem Zweck nicht erst besondere Gebäude zu erbauen braucht. Die Nothwendigkeit guter Devensivkasematten, sowohl zur Verbesserung bestehender Festungen als bei Erbauung neuer Plätze, ist mithin ausser allen Zweifel gestellt.

Montalembert's Tenaillen-Befestigung. [1])

Tab. XIV, Fig. 1. Wir haben in dem Abschnitt über die Kritik der Bastionairbefestigung die Gründe entwickelt, warum Monta-

---

[1]) **Montalembert nennt dieselbe Angulair-Befestigung. Dieser Name ist nicht bezeichnend, denn das Wort angulair bedeutet eckig; — man**

lembert bei Neubauten die Bastione ganz verwirft, und sich für die Anwendung der Tenaillen-Befestigung entscheidet. Was nun die näheren Bestimmungen betrifft, nach denen er letztere entwirft, so will er, dass die eingehenden Winkel der Tenaillen stets rechte sind, dass also die gegenseitige Bestreichung durchaus senkrecht sei. Daher giebt er auch dieser Befestigung den Namen der Senkrechten (Fortification perpendiculaire). Er will ferner, dass die ausgehenden Winkel der Tenaillen nie unter 60° betragen, woraus mithin hervorgeht, dass ein regelmässiges in einem Zirkel eingeschlossenes Vieleck aus nicht weniger als zwölf Tenaillen bestehen kann, deren Facen länger werden, sobald der Durchmesser des Kreises wächst. Es ist aus dieser Bestimmung ferner ersichtlich, dass, wenn man in einem Kreise mehr als 12 Tenaillen legt, die ausspringenden Winkel grösser werden und bei Befestigung der geraden Linie sich bis zu 90° vergrössern.

Um bei der Seitenvertheidigung unter allen Umständen das kleine Gewehr wirksam anzuwenden, setzt Montalembert die grösste Länge der Facen oder Seiten der Tenaillen zu 75° fest. Wenn nun der Durchmesser des Kreises, der die Tenaillen-Befestigung einschliesst, so gross ist, dass die Facen der Tenaillen länger wie 75° sind, so muss die Anzahl der Tenaillen vermehrt werden, wodurch ihre Facen wieder kürzer werden. Bei einer regelmässigen Befestigung, deren innerer Raum dem des bastionirten Vierecks gleich ist, beträgt die Länge der Facen der Tenaillen ungefähr 23°, und bei einer Tenaillen-Befestigung, welche einen Raum, wie das bastionirte Funfzehneck einschliesst, sind die Tenaillenfacen 75° lang, woraus hervorgeht, dass sich noch ein weit kleinerer Raum, als das bastionirte Viereck, mit Tenaillen zweckmässig befestigen lässt; dass aber bei einem Raume, der grösser als das Funfzehneck der Bastionair-Befestigung ist, die Zahl der Tenaillen vermehrt werden muss, wenn die Länge ihrer Facen nicht grösser, wie 75° werden, und die Seitenbestreichung mit kleinem Gewehr erhalten werden soll. Die Grundsätze, von denen Montalembert bei

---

könnte daher mit demselben Rechte auch das Bastionair- oder Polygonal-System den Namen der Angulair-Befestigung geben. Wir haben es daher vorgezogen, den Ausdruck: Angulair in Tenaille (Zange) zu verwandeln, weil diese letztere Benennung allgemein für alle Werke angenommen ist, deren aus- und einspringende Winkel ununterbrochen mit einander abwechseln, oder mit andern Worten: die eine gezahnte Linie bilden. — Blesson theilt sämmtliche Befestigungs-Systeme in 2 Hauptklassen, nämlich in Kreis- und Angulair-Befestigungen; und nennt als Unterabtheilung der letzteren die Polygonal-, Tenaillen-, und Bastionairbefestigung. Diese Eintheilung ist richtig, weil sie umfassend ist, und dem Begriff des Worts angulair entspricht.

der speciellen Anordnung seiner Tenaillen-Befestigung ausgeht, und deren Richtigkeit nicht füglich in Zweifel gezogen werden kann, und überdem durch unsere vorige Abhandlung über die Verstärkung der bestehenden Festungen zum Theil erwiesen ist, sind folgende:

1) Jede Flanke, die ein Werk vertheidigen soll, ist besser wie eine andere, sobald erstere mehr Längenausdehnung hat. Eine Flanke von 30 — 60°, und dies ist die Länge der Tenaillenschenkel, welche bei der Vertheidigung den Dienst der Flanken versehen, ist besser wie eine Flanke von 13 — 15° Länge, wie sie die Bastionär-Befestigung uns darbietet.

2) Jede Flanke, die gegen den Bombenschlag durch zweckmässige Kasematten gesichert ist, ist besser, wie eine unbedeckte Flanke der Bastionär-Befestigung.

3) Eine unbedeckte Batterie von 4 — 5 Geschützen, wie die feindlichen Bresch- oder Kontrebatterien, wird nicht eine mehr als doppelt so starke kasemattirte Batterie zerstören; im Gegentheile wird letztere erstere vernichten und zwar um so schneller, je solider sie gebaut und je zahlreicher ihr Geschütz ist.

4) Das sicherste Mittel, die Vertheidigungsfähigkeit eines Walles zu erhalten, ist, die feindliche Batterie, welche ihn in Bresche legen soll, zu vernichten; und die stärksten Mauern sind diejenigen, gegen die keine Breschbatterien aufkommen und bestehen können.

5) Eine Befestigung ist um so besser, je grösser der innere Raum ist, den sie verhältnissmässig einschliesst. Nach der Polygonal-Befestigung schliesst die der Tenaillen den grössten innern Raum ein.

Wir wollen nun zur nähern Beschreibung, der in Fig. 1, Tab. XIV. dargestellten Tenaillen-Befestigung übergehen. Auf der linken Seite dieser Zeichnung ist der Grundriss des Mauerwerks dargestellt. Die Länge der Face a b beträgt hier ungefähr 61°. Innerhalb des Hauptgrabens liegt zuvörderst die für Geschütz und kleines Gewehr kasemattirte einstöckige Gallerie c c. Jede Kasematte erhält 3 Kanonenschiesscharten und 9 für's kleine Gewehr. In dem Widerlager der Gewölbe, welche, wie bei allen folgenden Hohlbauten Montalembert's senkrecht auf die Stirnmauer stossen, sind grosse Thüren durchgebrochen, um den Kasematten eine bequeme Gemeinschaft zu verschaffen. Die Rükkenmauer dieser Gallerie ist mit grossen Oeffnungen versehen, durch welche der Rauch bequem abzieht. Hinter dieser Gallerie liegt zunächst der trockne Graben f f; dann folgt der Erdmantel g g, der bloss zur Aufstellung für Infanterie eingerichtet, mithin von so geringer Breite ist, dass der Feind auf ihm keinen Raum zur Errichtung von Batterien findet.

Montalembert giebt diesem Werke den Namen Partikular-Couvreface. Hierauf folgt der nasse Graben h h, dessen Eskarpe durch die krenelirte Mauer i i begrenzt wird; dann ein zweiter trockner Graben k k und endlich der Hauptwall l l, der rechtwinklig gebrochen, bis zum Hauptgraben vorspringt. Der Abstand dieser Werke von einander, so wie ihre Anlage, ist von den Profilen zu entnehmen, welche in dem Maassstabe des Originals entworfen sind. Die Dimensionen dieser Profile werden von Montalembert nicht weiter durch Zahlen bestimmt; doch ist der Maassstab hinreichend gross, um Irrthümer zu vermeiden.

Zur Vertheidigung des nassen Grabens h h und des Raumes m, der im Niveau der trocknen Gräben liegt, befindet sich im vorspringenden Winkel des Hauptwalles die zweistöckige, für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtete Gallerie n n.

Zur Bestreichung des nassen Hauptgrabens dagegen, liegt im einspringenden Winkel der Tenaillen die grosse kasemattirte Batterie o o. Sie hat zwei Stockwerke für Gewehr und Geschütz, und ausserdem eine unbedeckte Geschützlage auf ihrer Plattform. Ihre Flanke vertheidigt den trocknen Graben f f. Die Widerlager ihrer Gewölbe sind wie im Grundriss des Mauerwerks ersichtlich, mit zwei Oeffnungen durchbrochen, welche sich aber nur bis zur Decke des untersten Stockwerks erheben.

Jenseits des Hauptgrabens liegt die General-Couvreface p p, welche die Hauptenceinte deckt; dann folgt der trockne Graben q q mit der krenelirten Mauer r r, die den nassen Graben s s begrenzt, zu dessen und des trocknen Grabensbestreichung im einspringenden Winkel der General-Couvreface die in zwei Stockwerken für Geschütz und kleines Gewehr eingerichteten Kasematten-Batterien t t liegen.

Jenseits des nassen Grabens s s im einspringenden Winkel der Befestigung liegt der verschanzte Waffenplatz u v u, unter dessen Flügel u u die aus zwei 2 Stockwerken bestehende kasemattirte Batterie u liegt. Im Innern dieser Lünette liegt das Reduit x, das aus einer krenelirten, bombenfest eingedeckten Mauer besteht, die durch einen vorliegenden schmalen Graben gedeckt wird.

Der nasse Graben z z umgiebt die Lünette, und ein gewöhnlicher bedeckter Weg nebst Glacis die ganze Befestigung. Der bedeckte Weg ist weder pallisadirt, noch mit Traversen versehen; denn Montalembert glaubt, dass die Pallisaden weder die gewaltsame, noch förmliche Eroberung des bedeckten Weges, in irgend einer Art erschweren, — dagegen den Ausfällen sehr hinderlich sind, und ausserordentlich viel Kosten verursachen. Die Traversen von Erde wendet er nicht an, weil sie das Feuer des Platzes gegen den bedeckten Weg maskiren; doch will er (wie er im 6ten Thle. gegen Grenier sagt) dieselben

nicht geradezu verwerfen. Statt dieser Erdtraversen bildet er dagegen Traversen von Schanzkörben, welche später weggenommen werden. Will man aber dennoch Pallisaden im bedeckten Weg anwenden, so empfiehlt Montalembert, sie nur vor den verschanzten Waffenplätzen aufzustellen.

Innerhalb des Hauptwalles liegt auf der Kapitale ein kasemattirter Thurm b′ von 34′ Durchmesser, von dem die krenelirte Mauer c nach der kasemattirten Traverse d′ geht, die auf dem Wallgange des Hauptwalles liegt, denselben bestreicht und durch einen vorliegenden Graben e′ gedeckt wird. Sie, in Verbindung mit der Mauer c und dem Thurme, bilden gemeinschaftlich einen letzten Abschnitt. Der Thurm dient ausserdem allen nicht angegriffenen Tenaillen zum Pulvermagazin. Auf der General-Couvreface befindet sich bei f′ eine Coupüre. Die kleine krenelirte Mauer g′ verbindet die kasemattirte Gallerie c c mit der grossen Devensiv-Kasematte o o.

Profile. Die Linie A B C D zeigt die vordere Ansicht des kasemattirten Thurmes, der 24 Kanonen in zwei Stockwerken enthält, den Durchschnitt des Hauptwalles und die im einspringende Winkel unter ihm liegenden zweistöckige Kasematte n. Da, wo sich diese Kasematte nicht unter dem Walle befindet, fällt dessen unbekleidete äussere Böschung bis auf die Sohle des trocknen Grabens k ab, wie die punktirte Linie 1. 2 andeutet. Wir bemerken in der Kasematte n die Rauchabzüge 3. 3, die Schiessscharten 4. 4 für Geschütz und kleines Gewehr, so wie den Durchgang 5, der durch die Widerlager der Kasematten und zwar durch beide Stockwerke gebrochen ist, um deren Gemeinschaft unter sich herzustellen. — Die Linie A B C D zeigt uns ferner den trocknen Graben k, die krenelirte Mauer i, den nassen Graben h, die Partikular-Couvreface g, mit ihrem Bankett, den trocknen Graben f und die kasemattirte Gallerie c, in welcher die Schiessscharten für Geschütz und kleines Gewehr, so wie die Oeffnung in der Rückenmauer der Kasematte ersichtlich sind. Wir sehen in jenen Profilen ferner den Hauptgraben, die General-Couvreface p und die im einspringenden Winkel derselben liegende Kassematte t, welche von gleicher Beschaffenheit ist, wie die Kasematte n n des Hauptwalles. Die äussere unbekleidete Böschung der General-Couvreface geht auf allen Punkten, wo sich die Kasematte t nicht befindet, bis auf die Sohle des trocknen Grabens q fort, wie dies im Profil die punktirte Linie 6. 7 andeutet. Wir sehen endlich in dem Profil A B C D die krenelirte Mauer r, den nassen Graben s, das gemauerte Reduit x mit seinem Graben, den Wall des Waffenplatzes, seinen davor liegenden Graben z, den bedeckten Weg und einen Theil des Glacis, welches man in einem Vorgraben einschneiden lassen kann. Die Linie A B C D durchschneidet

nicht den Thurm b', sondern umgiebt denselben, um seine äussere Ansicht zu zeigen, welche von den in Fig. 1 u. 2. Tab. XV. dargestellten Thürmen abweicht. Jene Linie ist ferner in der Zeichnung wegen Mangel an Raum auf den Punkt B und C gebrochen. Das Profil E F zeigt die nähere Einrichtung der grossen Defensiv-Kasematte o o. Die kleinen Behältnisse 8. 8 dienen zur Aufnahme der Infanterie. In der Dicke des Fussbodens derselben liegen die Schiessscharten 9. 9 für das Geschütz der beiden Stockwerke der Kasematte. Diese Einrichtung koncentrirt in einem sehr kleinen Raum eine grosse Feuermasse. Die Plattform dieser Kasematte ist mit einer Erdbrustwehr 10 versehen, in welche 9 Schiessscharten geschnitten sind, wie im Grundriss ersichtlich. Die Oeffnungen 11. 11 deuten die Rauchabzüge an, und 12. 12 sind die Thüren in den Widerlagen der Gewölbe, mittelst deren die Kasematten unter sich kommuniciren.

Kommunikationen. Die kleinen Rampen 13. 13 führen in den trocknen kreisrunden Graben, in welchem der Thurm steht; die Rampen 14 aus diesem Graben hinaus, hinter die Mauer c' c'; die Rampen 15. 15 auf den Wallgang des Hauptwalles; die Poterne 16 in den untern Raum 17 der kasemattirten Traverse d' und aus diesem in die Kasematte n. In letztere führt auch die Poterne 18, und die Thüre 19 aus ihr in die trocknen Gräben m k und f. Die Poterne 20 verbindet die Kasematten n n mit der grossen Kasematte o o. Damit die kasemattirte Traverse d' die Kommunication auf den Wallgang nicht unterbreche, ist die kleine Brücke 21 angebracht.

Im einspringenden Winkel der Befestigung liegt das grosse Wachthaus 22. 22, das in mehreren Stockwerken abgetheilt ist, und eine bedeutende Anzahl bombensicherer Räume gewährt. Aus ihm geht das gewölbte Thor 23 nach dem kleinen Hofe 24. 24, der von krenelirten Mauern umgeben ist, die jedes gewaltsame Eindringen des Feindes auf Pistolenschussweite verhindern. Aus diesem Hofe führt die Thüre 27 in die grosse Kasematte o o, und die Thüre 28 aus dieser Kasematte in den gewölbten Thordurchgang 23. In der Mitte dieses Hofes ist der Aufzug der Brücke ersichtlich, die über den nassen Hauptgraben führt. Unter dieser Brücke liegt eine gemauerte Kommunication, die unter dem Wasser fort geht, und die Verbindung des Hauptwalles mit der General-Couvreface vollkommen sicherstellt, wenn das feindliche Geschütz die Brücke vernichtet haben sollte. Diese Kommunikation kann jeden Augenblick unter Wasser gesetzt, mithin vom Feinde auf keine Weise benutzt werden. Die Linie G H zeigt uns den Querdurchschnitt derselben. c und d sind zwei wasserdichte Mauern, welche bis dicht über den Wasserspiegel reichen, und auf denen die Brücke e f aufgesetzt ist. Beide Mauern sind mit einem Bankett g g versehen, um den

Hauptgraben à fleur d'eau zu bestreichen. Die Poterne 26 führt unter die General-Couvreface fort, in einen kleinen Hof, dem oben beschriebenen ähnlich. Die Thüren 27 verbinden diese Poterne mit den Kasematten t t. Eine Brücke führt über den nassen Graben f f in die Lünette, unter deren Wall ein gewölbtes Thor auf eine Zugbrücke führt, die nach dem bedeckten Wege geht.

Beurtheilung.

Die ausserordentliche Stärke dieser Befestigung besteht hauptsächlich:

1) in den grossen Defensiv-Kasematten o o im einspringenden Winkel des Hauptgrabens, welche mit der enormen Feuermasse von 34 Geschützen und 72 Infanteristen diesen Graben bestreichen. Der Feind aber kann jene Kasematten erst direct beschiessen, wenn er auf der General-Couvreface erscheint, und wir werden sehen, dass sein Etablissement auf derselben fast absolut unmöglich wird.

2) Die Stärke der Befestigung besteht in dem Kasematten-Korps c c, aus welcher der Vertheidiger nie vertrieben werden kann, so lange diese Gallerie nicht in allen ihren Theilen zerstört ist.

3) In der Sicherheit und Schnelligkeit der Kommunikationen, welche alle Werke diesseits und jenseits des Hauptgrabens verbinden, daher die ungemeine Leichtigkeit, mit der jedes Werk jeden Augenblick unterstützt, ja mit einer Truppenstärke besetzt werden kann, die der des Feindes überlegen ist.

4) Die Stärke besteht endlich darin, dass diese Befestigung aus vier getrennten und durch Gräben geschützten Enceinten besteht, nämlich erstens aus der General-Couvreface und ihrer krenelirten Mauer r r, zweitens aus der kasemattirten Gallerie c c und der Partikular-Kouvreface, drittens aus der krenelirten Mauer i und dem Hauptwall, und viertens aus dem Thurme und der krenelirten Mauer c'. Der Feind muss daher viermal Breschbatterien bauen, um diese Abschnitte zu öffnen. Die Stärke dieser Befestigung besteht ferner darin, dass die Hauptumwallung innerhalb des Hauptgrabens ihre Vertheidigung aus sich selbst zieht, wodurch letztere vereinfacht und gesteigert wird.

Die General-Couvreface, welche die Hauptumwallung deckt, wie einfach sie auch sei, leistet, da sie mit voller Kraft der Garnison vertheidigt werden kann, einen grössern Widerstand als der Hauptwall der Bastionär-Befestigung; denn auf der General-Couvreface läuft der Vertheidiger keine Gefahr, wenn er die dortige Bresche bis zum äussersten vertheidigt, da sein

Rückzug über den Hauptgraben in die Hauptumwallung vollkommen gesichert ist, — während er bei Vertheidigung der Bresche des Hauptwalles in der Bastionär-Befestigung, — dem solide Abschnitte fast immer fehlen, entweder in Stücken gehauen, oder genöthigt wird, zu kapituliren, sobald die Bresche praktikable ist. Nimmt der Feind aber auch endlich die General-Couvreface, so hat er in diesem Falle fast noch nichts gewonnen; denn es beginnt alsdann eine neue, und zwar die eigentliche Belagerung, in der der Vertheidiger den ganzen Reichthum seiner Streitmittel entwickelt, die denjenigen, welche der Feind möglicher Weise entgegen setzen kann, mehr denn zehnfach überlegen sind und mithin den Bau der Bresch- und Kontrebatterien so wie des Grabenüberganges fast unmöglich machen.

5) Besteht die Vorzüglichkeit dieser Befestigung in der ausserordentlichen Menge guter Kasematten, welche neben der vortrefflichen Vertheidigung, die von ihnen ausgeht, auch noch den grossen Vortheil gewähren, allen Truppen und Vorräthen eine vollkommen bombensichere Unterkunft zu gewähren, ja diese Truppen werden selbst zur Zeit des Friedens in jenen Kasematten eine gesunde Wohnung finden. Der Staat erspart mithin durch ihre Erbauung die Anlage besonderer Wohnkasernen und bombensicherer Magazine, welche in jedem nicht kasemattirten Bastionär-System immer nothwendig sind, und ausserordentliche Kosten verursachen.

Wir wollen gegenwärtig diese Schwierigkeiten, welche der Feind bei der Eroberung dieser Befestigung findet, näher prüfen.

Der Angriff wird in der üblichen Weise mit Errichtung der Parallelen beginnen, in denen die nöthigen Rikoschettbatterien zur Bestreichung aller Linien der Befestigung aufgeführt werden. Der Feind wird ferner auf angemessener Distance die Demontirbatterien gegen das Festungsgeschütz, welches auf dem Wallgange der General-Couvreface steht und die Teten der Sappen direct beschiesst, errichten, und dies Geschütz, wenn es der Vertheidiger nicht vorzieht, zurückzunehmen, auch demontiren, wie solches im Angriff gegen die Bastionär-Befestigungen zu geschehen pflegt. Nichts desto weniger würden die feindlichen Belagerungsarbeiten gegen eine Angriffsfront dieses Tenaillen-Systems lange nicht so schnell vorrücken, wie gegen eine Bastionärfront, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Eine Angriffsfront nach Cormontaigne besteht aus 4 Ravelins- und 4 Bastionsfacen; der Wall dieser 8 Linien enthält in Summa 180° Längenausdehnung. Die Angriffsfront des Tenaillen-Systems besteht aus 8 Facen der General-Couvreface; der Wall dieser 8 Linien enthält aber in Summa 560° Längenausdehnung, also mehr als das Dreifache der vorigen Befestigung.

Der Vertheidiger kann daher auf den Wall des Tenaillen-Systems dem Angriff mehr als dreimal so viel Geschütz entgegen stellen, wie auf einem Cormontaigne'schen Walle; der Feind wird mithin nicht allein vielmehr Geschütz in seinen Demontirbatterien haben müssen, um das zahlreichere Festungsgeschütz zum Schweigen zu bringen, sondern er wird auch dazu eine verhältnissmässig grössere Zeit gebrauchen, und seine Sappenteten werden durch das Festungsgeschütz aufgehalten, mithin um so langsamer avanciren.

2) Der Vortrieb dieser Sappen wird ferner durch die zahlreichen Geschütze, welche in den Kasematten des Hauptwalles stehen, und über die General-Couvreface fort, in der Richtung der Kapitale die Zickzacks rikoschettiren, — entschieden verzögert.

Die eigentlichen Schwierigkeiten beginnen aber erst, wenn der Feind auf dem Glacis ankommt. Die Krönung desselben führt grossen Zeit- und Menschenverlust nach sich, da sie, wie die punktirten Schusslinien 31. 32, 31. 32 andeuten, von den flankirten Winkeln der General-Couvreface aus viel wirksamer und entschiedener in den Rücken genommen wird, wie dies bei dem vorspringenden Raveline Cormontaigne's stattfindet.

Die Errichtung der Kontrebatterie 33 gegen die kasemattirten Batterien t der General-Couvreface ist mit eigenthümlichen Schwierigkeiten verknüpft, da ihre Schiessscharten sehr schräge eingeschnitten werden müssen. Ist es aber möglich, dass diese Kontrebatterie von 3 oder 4 Geschützen gegen die 10 Kanonen und 30 Musketen der Kasematte t bestehen können? Nein! sie werden dieser Ueberlegenheit weichen und demontirt werden, nachdem ihre Erbauung unter dem Feuer jener 10 Geschütze viel Blut gekostet hat. —

Nehmen wir aber auch an, dass die feindliche Breschbatterie 34 die krenelirte Mauer der General-Couvreface öffnet, dass der Grabenübergang unter dem Feuer der 10 Geschütze der Kasematte t hergestellt wird, was gewiss im höchsten Grade schwierig, wenn nicht geradezu unmöglich ist, dass ferner der Feind unter dem Feuer der Kasematten t t über den Graben geht und anfängt, sich in der Abrundung der General-Couvreface zu logiren; — nehmen wir ferner an, dass der Belagerer die Kontrebatterien 35. 35 gegen die 12 Geschütze der Kasematte u des verschanzten Waffenplatzes errichtet, um das Feuer derselben zu dämpfen, was ihm aber, da jenes bedeutend überlegen ist, nicht gelingen wird; — nehmen wir dies auch alles zu Gunsten des Feindes an, so wird seine Lage, auf der General-Couvreface angekommen, doch so ausserordentlich schwierig, dass die Belagerung nunmehr fast als beendigt angesehen werden kann.

Die Batterie 36. 36 in der Abrundung der General-Couvre-

face versieht gegen die grosse Defensiv-Kasematte o o den Dienst einer Kontrebatterie, und soll gleichzeitig gegen die Spitze der kasemattirten Gallerie c c als Breschbatterie wirken. Von den Geschützen, welche sie enthält, können aber nur acht Kanonen o o sehen, denn das auf der Kapitale stehende Geschütz hat keine Sicht nach diesen Kasematten, letztere können daher nur von 8 Kanonen beschossen werden. Die Kasematte o o enthält aber 48 Geschütze und 192 Wallbüchsen; dazu kommen 24 Kanonen 37. 37, welche in der Spitze der kasemattirten Gallerie c c stehen; — die 8 Geschütze der Kontrebatterie 36. 36 werden daher von 72 kasemattirten Geschützen beschossen, mithin 9 bedeckte Kanonen gegen eine unbedeckte. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass die Kontrebatterie augenblicklich vernichtet sein wird, wenn sie anders unter einem so verheerenden Feuer je zu Stande kommen kann. — Die zwei Flügel-Geschütze der Batterie 36. 36 können daher auch nimmermehr in dem flankirten Winkel der kasemattirten Gallerie c c eine Bresche erzeugen, selbst dann nicht, wenn man auf der Linie 40. 41 der General-Couvreface noch eine besondere Breschbatterie, aus 4 — 5 Geschützen bestehend, errichtete.

Wollte der Feind, wie französische Ingenieure vorschlugen, es wagen, nach Eroberung der Waffenplätze u v u und der kasemattirten Batterien t t im einspringenden Winkel der General-Couvreface, eine Eroberung, von der sich schwer sagen lässt, wie sie bewerkstelligt werden soll, — wollte aber der Feind nach derselben es wagen, auf der General-Couvreface die Batterien 38. 38, aus 4 Geschützen bestehend, gegen die grossen Defensiv-Kasematten o o zu errichten, so werden diese 4 Geschütze von nicht weniger als 124 kasemattirten Geschützen beschossen, und zwar von 48 Kanonen der grossen Kasematte o o, von 60 Geschützen der kasemattirten Gallerie c c und von 16 Kanonen der Kasematten n n des Hauptwalles. Es ist augenscheinlich, dass die Batterie 38. 38 unter einem solchen Feuer gar nicht errichtet werden, und wenn es geschieht, nicht einen Augenblick bestehen kann. Wollte man ferner mehr wie 2 Geschütze auf jeder Seite der Batterie 38. 38 aufstellen, so würde das dritte Geschütz nicht mehr die grosse Kasematte o o sehen können. Der Bau dieser Batterie ist überhaupt mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft; denn abgesehen von der Konstruktion der sehr schräg eingeschnittenen Schiessscharten, deren Bau immer zeitraubend und unbequem ist, so steht ein Theil der Bettungen dieser Geschütze, wegen unzureichender Breite des Logements, frei in der Luft, er muss daher durch hölzerne Pfeiler, die auf der äussern Böschung der General-Couvreface zu errichten sind, unterstützt werden, was viel Umstände macht und des Bombeneinschlagens wegen Gefahr bringt.

Die Abrundung in der Kontreskarpe ist mithin der einzige Ort, wo der Feind eine grössere Batterie auf diesem Festungswerke errichten kann. Wir haben aber schon gesehen, dass die Batterie 36. 36 weder das Feuer der grossen Kasematte o o zum Schweigen, noch in der Spitze der Gallerie c c eine Bresche und eben so wenig einen Grabenübergang zu Stande bringen wird. Dem Fortschritt der Belagerung scheint mithin hier eine Grenze gesetzt zu sein. — Wenn daher die Gräben des Platzes nass sind, wie in dem von uns gegebenen Beispiele, mithin die Anwendung des Mineurs zur Erzeugung einer Bresche in den krenelirten Mauern und Gallerien absolut unmöglich wird, so bleibt dem Feinde, wenn er in seinen Logements auf der General-Couvreface unter dem ungeheuern Feuer des Platzes nicht umkommen will, nichts weiter übrig, als sich in seine entfernten Laufgräben zurückzuziehen und die Belagerung in eine Blokade zu verwandeln, ein Schritt, zu dem er sich entschliessen muss, wenn sein Belagerungsgeschütz nach und nach in den Kontre- und Breschbatterien demontirt ist. Sind aber die Gräben trocken, und befindet sich unter ihrer Sohle noch 8—10' tief festes Erdreich, so würde allerdings die Anwendung des Mineurs zulässig sein, der in diesem Falle unter der Sohle der Gräben fortgeht, und an die zu sprengende Kasematten-Gallerie gelangt. — Um die Anwendung der Mine auch in diesem Falle unmöglich zu machen, will Montalembert auf der Sohle des Hauptgrabens eine Cünette ausheben, die bis auf den Wasserhorizont hinuntergeht und ihre Vertheidigung durch tief gelegene Kasematten erhält, welche in ihren einspringenden Winkeln angebracht sind. Die Wirksamkeit dieses Mittels erscheint uns aber nicht in dem Grade unfehlbar, wie Montalembert annimmt, denn wenn auch das Wasser jener Cünette den feindlichen Mineur momentan aufhält, so wird es doch seinem weitern Vordringen keine absolute Grenze setzen, weil, wenn der Mineur in angemessener Entfernung von der Kontreskarpe der Cünette, eine oder zwei stark geladene Minen spielen lässt, er im Stande ist, die ganze Cünette zu verschütten, und durch die Mitte dieses Schuttes hindurch seinen Gang fortzusetzen.

Wie dem aber auch sei, so wird jede Befestigung schon an und für sich als vortrefflich angesehen werden müssen, die den Feind zwingt, statt des kurzen und sichern Mittels die Breschen durch Geschütz herzustellen, zum Mineur seine Zuflucht zu nehmen und sich mithin allen Chancen des unterirdischen Krieges preis zu geben, der allein hinreichend ist, die Einnahme des Platzes um mehrere Monate zu verzögern, wenn, wie hier, eine vierfache Enceinte durch den Mineur geöffnet werden soll.

Nehmen wir aber, um den Beweis für die Stärke der Befestigung weiter zu verfolgen, an, dass die Batterie 36. 36 in

den flankirten Winkel der kasemattirten Gallerie c c eine praktikable Bresche erzeugt, dass der Feind den Grabenübergang unter dem Feuer der 24 Geschütze der Kasematte o o herstellt, die Bresche stürmt und sich auf der Partikular-Couvreface g g logirt, — so ist hier seine Lage nicht weniger kritisch, wie sie auf der General-Couvreface war. Er muss nämlich, nachdem er die Bresche erstiegen, mit der Sappe über den trocknen Graben f f gehen, und eben so mit der Sappe die äussere Böschung der Partikular-Couvreface hinansteigen, wobei er in der Flanke durch 4 kasemattirte Geschütze und 15 Musketen, welche in der Flanke der grossen Kasematte o o stehen, beschossen wird. — Sein Logement auf der Partikular-Couvreface wird zuvörderst durch die krenelirte Mauer i i, durch 24 Geschütze der Kasematten n n und durch den ganzen Hauptwall beschossen. Unter diesem erdrückenden Feuer soll er sein Logement vollenden und die nöthige Breschbatterie gegen die krenelirte Mauer i i, so wie eine Kontrebatterie, welche wegen Beschränktheit des Raumes höchstens 4 Geschütze stark sein kann, gegen die Kasematten n n errichten, welche jener Batterie 12 kasemattirte Geschütze entgegenstellen. Dies alles wird ihm ohne Zweifel mehr Mühe und Verlust verursachen, als die Errichtung der Batterie 38. 38 auf der General-Couvreface, da er auf der Partikular-Couvreface noch weniger Raum findet.

Gelingt es ihm endlich, auch diese Schwierigkeiten zu überwinden, d. h. die Mauer i i in Bresche zu legen, den Uebergang über den nassen Graben h h herzustellen, über den trocknen Graben k k zu gehen, und sich auf den Hauptwall zu logiren, bei welchen Anstrengungen er unaufhörlich aus den 12 Geschützen der Kasematte n in der Flanke beschossen wird, so findet er auf dem Hauptwall, in dem Thurm, in der krenelirten Mauer c′ und der kasemattirten Traverse d′ einen letzten Abschnitt, dessen Stärke und vortreffliche Anordnung einleuchtet, und ganz geeignet ist, der Besatzung eine ehrenvolle Kapitulation zu verschaffen.

Diese Bemerkungen werden hinreichend sein, den Leser zu überzeugen, dass diese Befestigung in mehr als einer Beziehung den Vorzug vor der Bastionär-Befestigung verdient, bei der der Feind in fast allen Perioden der Belagerung dem Belagerer ein überlegenes Feuer entgegensetzt, mit dem er schon in grosser Entfernung das Festungsgeschütz, das auf dem Wallgange steht, durch Rikoschett- oder directes Feuer demontirt, die eben so schlecht gedeckten Vertheidiger tödtet, die Kriegs- und Lebensbedürfnisse, zu deren bombensicherer Unterkunft es in den meisten ältern Bastionär-Plätzen an kasemattirten Räumen fehlt, in Brand steckt, und durch alle diese sichern Erfolge unterstützt und begünstigt, schnell bis an die Kontreskarpe vorrückt, auf

der er seine Bresch- und Kontrebatterien gegen die Wälle errichtet, deren etwa noch erhaltenes Geschütz vernichtet, die Revettementsmauern der Wälle, welche jetzt nur noch unbelebte, keiner Vertheidigung mehr fähige Massen sind, einstürzt, und durch die Bresche den Platz erstürmt, wenn dieser nicht schon früher wegen des Mangels kräftiger haltbarer Abschnitte kapitulirt hat.

Der Leser wird ferner bemerkt haben, dass wir in unserer Beurtheilung bei Aufzählung des Geschützes, welches diese Tenaillenbefestigung jeder Angriffsbatterie entgegensetzen kann, nur die kasemattirten Kanonen in Rechnung zogen, weil wir zu Gunsten des Angriffs voraussetzten, dass alles Geschütz auf den Wallgängen der Festung durch den Belagerer schon in weiter Entfernung vernichtet sei. Es ist aber klar, dass diese Voraussetzung nicht füglich zu machen ist, denn eben so gut, wie ein einsichtsvoller Vertheidiger einer Bastionär-Befestigung, einen grossen Theil seines Geschützes, durch weise Oekonomie bis zu dem Augenblick bewahrt haben wird, wo der Feind auf der Kontreskarpe erscheint, und durch das Couronnement des Glacis seine entfernten Batterien maskirt, wo also das zurückgezogene Festungsgeschütz wieder auf die Wälle gebracht werden kann, um hier vortreffliche Dienste zu leisten, eben so gut wird auch der Vertheidiger des Tenaillen-Systems einen Theil seines Wallgeschützes bis zur Ankunft des Belagerers auf dem Glacis zu erhalten wissen, und dies erhaltene Wallgeschütz, dessen Anzahl dem erhaltenen Wallgeschütz des Bastionär-Systems mindestens gleichkommt, muss nothwendig den kasemattirten Kanonen beigerechnet werden, wenn von einer Aufzählung aller Geschütze des Platzes die Rede ist, welche gegen die feindlichen Bresch- und Kontre-Batterien wirken.

Eben so haben wir nicht von den Ausfällen gesprochen, welche unter günstigern Verhältnissen wie im Bastionär-System, gegen den Feind stattfinden können. Ist letzterer noch auf der Kontreskarpe des Grabens s s, so leistet der retranchirte Waffenplatz dem Offensiv-Kriege ausserordentlichen Vorschub. Die Ausfälle können aus ihm mit Leichtigkeit hervorgehen und ihr Rückzug ist vollkommen gesichert. Erscheint der Feind auf der General-Couvreface, um sich in deren Abrundung zu logiren, so debouchiren die Ausfälle aus den Kasematten t t, gehen von dort auf der Sohle des trocknen Grabens q q fort, und fallen den Feind in seinen Flanken und Rücken an, oder sie gehen auf den Wallgang der General-Couvreface vor über die kleine Brücke [1]) bei der Coupüre f, um den Feind in der Front zu attakiren.

---

[1]) Diese Brücke muss zu dem Zwecke so eingerichtet sein, dass man sie wegnehmen und in dem Augenblicke ihres Gebrauches wieder hinlegen kann, weil der Feind sonst nicht unterlassen wird, sie zu zerstören.

Logirt sich derselbe auf der Partikular-Couvreface, so brechen die Ausfälle aus allen Kasematten der Gallerie c c hervor, die der Feind noch nicht erobert hat, um letzteren in Flanke und Rücken anzugreifen. Alle Eingänge in diese Kasematten, sowohl in deren Rückenmauern, als Widerlagen, sind zu diesem Zweck mit starken eichenen Thüren verschlossen. — Auch können die Ausfälle aus den Thüren 19 der Kasematten n n hervorbrechen und auf dem Bankett der Partikulär-Couvreface fort, an den Feind gelangen. Logirt sich dieser endlich auf dem Hauptwall, so debouchirt der Ausfall aus der Thüre 19, um denselben in Flanken und Rücken zu attakiren, oder er kommt hinter dem Glacis des Thurmes hervor, um ihn in der Front anzugreifen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass diese Befestigung den Ausfallkrieg auf das glänzendste unterstützt, und dass jedes feindliche Logement innerhalb des Rayons derselben, gleichzeitig in Front, Flanke und Rücken attakirt werden kann.

In dem Entwurfe, den Montalembert von derselben mittheilt, setzt er nasse Gräben voraus. Erlaubt das Terrain nur trockne Gräben, so scheint Montalembert an der Befestigung nichts ändern zu wollen, — wenigstens spricht er sich darüber nicht aus. Da nun die Kontreskarpe dieser Gräben ganz unbekleidet, und ihre Eskarpe durch krenelirte Mauern und kasemattirte Gallerien begrenzt ist, die nur 12 — 15′ hoch sind, da ferner alle Wälle unbekleidet sind, so könnte der Leser vielleicht die Frage aufwerfen: ob diese Befestigung bei trocknen Gräben wohl eine genügende Sturmfreiheit gewähre? Wir zweifeln aber nicht, dass dieselbe in einem ziemlich vollkommnen Grade vorhanden sei; denn eine freistehende, wenn auch nur 12 — 15′ hohe Mauer bietet der Leiterersteigung vielleicht mehr Hindernisse dar, wie eine doppelt so hohe Bekleidungsmauer des Bastionärwalles, denn bei ersterer müssen die Leitern nicht allein von aussen angesetzt, sondern der Stürmende muss, wenn er die Mauer erstiegen, wobei ihn der Vertheidiger durch die Crenaux auf 3 Schritte beschiesst, eine zweite Leiter nach sich ziehen und dieselbe auf der innern Seite der Mauer hinunterlassen, um von derselben wieder hinab zu gelangen. Bei dieser schwierigen und halsbrechenden Operation, steht der eskaladirende Soldat auf dem spitzen Rücken der Mauer, der seinen Füssen nicht einen Zoll Grundfläche darbietet, und hat gleichzeitig mit dem Vertheidiger zu kämpfen, der, am Fusse der Mauer stehend, ihn niederschiesst, sobald er auf deren Krone erscheint, und ausserdem die innerhalb hinabgelassenen Leitern leicht umwirft. Bedenkt man nun, dass der Feind vier solcher Mauern [1]), die sämmtlich eine kräftige Seiten-

---

[1]) Nämlich: 1) die krenelirte Mauer r, an der Eskarpe des Grabens s s; 2) die kasemattirte Gallerie c an der Eskarpe des Hauptgrabens; 3) die krenelirte Mauer i, an der Eskarpe des Grabens h; 4) die krenelirte Mauer c′,

bestreichung durch Kasematten haben, erklimmen muss, um in das Innere des Platzes zu gelangen, so leuchtet die Schwierigkeit einer Eskalade ein. Wollte der Feind bei einer Unternehmung dieser Art die Kanonenschiessscharten in den kasemattirten Gallerien benutzen, um in das Innere derselben zu gelangen, ein Umstand, auf den einsichtsvolle Ingenieur-Officiere aufmerksam machten, so wollen wir die Möglichkeit dieses Manövres gerne zugeben; denn sämmtliche Kanonenscharten auf allen nicht angegriffenen Fronten jede Nacht zu bewachen, würde einen grossen Theil der Garnison in Anspruch nehmen. Vielleicht liesse sich aber diesem Uebelstande in der Art abhelfen, dass man die Kanonenschiessscharten der nicht angegriffenen Fronten mittelst starker eisernen Kreuze, die das Eindringen des Feindes verhindern, verschlösse. Die Kreuze müssten aber mittelst eines Schlüssels geöffnet oder ganz wegzunehmen sein, damit jeden Augenblick, wenn es nothwendig ist, Geschütz in die Scharte gebracht werden kann. Sämmtliche Scharten aller nicht angegriffenen Fronten, durch Laden zu schliessen, würde eine theure Ausgabe sein, und weniger Sicherheit wie jene Kreuze gewähren, weil diese Laden durch Petarden leichter zu sprengen sind.

Der vorzüglichste Einwand, den man gegen die Tenaillen-Befestigung zu machen pflegt, dass in den einspringenden Theilen todte Winkel vorhanden sind, hat Montalembert durch die Anlage der Kasematten o o, n n und t t vollständigst beseitigt. Die Konstruktion der letztern würde in der Ausführung wohl einige Abänderungen erfahren müssen, — namentlich sind die Mauerstärken etwas zu schwach angenommen. Uebrigens räumt Montalembert bei verschiedenen Stellen seines Werkes selbst ein, dass er nur habe die Grundsätze durch seine Entwürfe versinnlichen wollen, und dass es jedem Ingenieure überlassen bleibe, die ihm nöthig erscheinenden Abänderungen zu treffen, ja dass er selbst im Fall der Ausführung vielleicht mancherlei Modifikationen eintreten lassen würde.

Zu den vorzüglichsten Eigenschaften der Tenaillen-Befestigung gehört ferner, dass sie, der grossen Einfachheit ihrer Konstruktion wegen, sich dem Terrain mit Leichtigkeit anpassen lässt. Es wird dies später durch ein Beispiel erläutert werden. Eben so wird man zeigen, wie die so eben beschriebene Befestigung bei Plätzen von min-

---

welche den kasemattirten Thurm mit der Traverse d′ verbindet. Wollte der eskaladirende Feind die Uebersteigung der krenelirten Mauer i und c′ vermeiden, und nach Ersteigung der Kasematten-Gallerie c auf der Sohle des trocknen Grabens f nach dem Raum m gehen, um seine Leitern hier an den Hauptwall zu legen, so würde er bei Ansetzung derselben durch die Batterien n n, in deren untern Stockwerken, selbst auf den nicht angegriffenen Fronten, stets einige Geschütze mit Kartätschen geladen sein werden, auf Pistolenschussweite beschossen.

derer Wichtigkeit vereinfacht, daher mit viel geringeren Kosten hergestellt werden kann, und zwar besonders in dem Falle, wo der Platz mit einer Kette detaschirter Forts umgeben wird.

Wir schliessen diese Beurtheilung mit folgender Bemerkung:

Man wird uns nicht den Vorwurf machen können, dass wir den Werth der abgehandelten Tenaillen-Befestigung nicht in ihrem ganzen Umfange erkannt hätten, denn wir haben zugegeben und sind auch davon überzeugt, dass der Feind nimmermehr durch seine Breschbatterie 36. 36 in der Abrundung der General-Couvreface, eine Bresche in den flankirten Winkel der kasemattirten Gallerie c c erzeugen wird, und dass ein solches Resultat durch den Mineur zu erlangen, ebenfalls seine Schwierigkeiten hat; wir haben ferner dargethan, dass diese grosse Widerstandsfähigkeit hauptsächlich durch die grossen Kasematten o o erzeugt wird. Man kann daher annehmen, dass der Platz so lange imprenable sei, als diese Kasematten nicht zerstört sind. Die bisher üblichen Angriffsbatterien sind aber, wie bewiesen, dazu nicht ausreichend. Der Leser wird daher fragen, ob die Kunst durchaus kein Mittel für die Zerstörung jener Batterien darbietet? Und diese Frage glauben wir in einem gewissen Sinne bejahend beantworten zu können. Wenn nämlich der Feind in der ersten oder zweiten Parallele, und zwar in Verlängerung des Hauptgrabens und parallel mit der Batterie o o, welche er zerstören will, eine Batterie errichtet, so kann dieselbe mittelst Bogenschüsse, die über die General-Couvreface fortgehen, die Stirnmauer der Batterie o o treffen. Da diese Bogenschüsse mit schwachen Ladungen geschehen, so wird die Perkussionskraft der Geschosse natürlich sehr viel geringer sein, wie die Wirkung der Kugeln einer Breschbatterie. Nichts desto weniger wird dennoch jede Kugel, welche im Bogenschuss jene Stirnmauer trifft, ein Stück derselben herausschlagen, eine grosse Anzahl dieser treffenden Kugeln die Stirnmauer daher nach und nach schwächen und sie mithin endlich in Bresche legen. Wenn nun zwar einleuchtet, dass zu diesem Resultate eine ausserordentliche Menge Kugeln nothwendig ist, nicht allein ihrer geringen Perkussionskraft wegen, sondern auch, weil bei der Unsicherheit des Bogenschusses viel Kugeln die Stirnmauer der Batterie o o nicht treffen werden, — so kann dennoch an die Möglichkeit jenes Resultates durchaus nicht gezweifelt werden. Uebrigens ist die Treffwahrscheinlichkeit in diesem Falle nicht so gering, wie es auf den ersten Blick scheint. Die Stirnmauer der Batterie o o ist nämlich 33′ hoch und 114′ lang, bietet mithin der feindlichen Batterie ein senkrecht stehendes Ziel von 3762 □F. dar, dessen verhältnissmässig grosse Höhe zur Breite, die Treffwahrscheinlichkeit bei einem Bogenschusse vermehrt. Da nun der Belagerer die Entfernung seiner Angriffsbatterie von der

Kasematte o o genau kennt, indem er sie durch Konstruktion oder Zeichnung ermittelte; da er ferner aus Erfahrung weiss, auf welche Distance der erste Aufschlag eines Geschosses erfolgt, wenn dasselbe mit einer gewissen Ladung unter einem gewissen Winkel abgefeuert wird; so weiss der Belagerer, welche Elevation und Ladung er dem Geschütz zu geben hat, wenn seine Kugel an die Stirnmauer der Kasematte o o anschlagen soll. Ist die Ladung etwas zu schwach oder die Elevation zu gering, und macht die Kugel vor dieser Mauer ihren ersten Aufschlag, so wird sie dennoch, vorausgesetzt, dass sie überhaupt auf der Sohle des 70° langen Hauptgrabens aufsetzt, den sie schwerlich verfehlen wird, in vielen Fällen die 33′ hohe Stirnmauer nach ihrem ersten oder zweiten Aufschlage treffen. Es geht daraus zur Genüge hervor, dass die Bogenschüsse der Angriffsbatterie nicht allzu häufig die Stirnmauer fehlen werden, trotz dem, dass der Belagerer dieselbe nicht sieht, und mithin die Wirkung der Schüsse nicht beobachten kann. Die Anzahl der Geschütze, welche jene Angriffsbatterie aufnimmt, richtet sich nach der Breite des Hauptgrabens, — sie beträgt mithin 5 bis 6. Man kann aber auch rechts und links von den Verlängerungslinien beider Eskarpen des Hauptgrabens Geschütze aufstellen, deren Treffwahrscheinlichkeit aber, weil die zu kurz fallenden Kugeln nicht auf der Sohle des Hauptgrabens aufsetzen, also auch nicht mit ihrem Aufschlage die Stirnmauer der Kasematte o o treffen können, — augenscheinlich geringer ist, als derjenigen Geschütze, welche zwischen den Verlängerungslinien der Eskarpen des Hauptgrabens liegen.

Es ist also die Möglichkeit vorhanden, nicht allein die Kasematten o o von weitem zu vernichten, sondern auch die andern kasemattirten Batterien n n, t t und u u, so wie die krenelirten Mauern r und i, sobald man in Verlängerung der Gräben, welche dieselbe vertheidigen, ähnliche Angriffsbatterien errichtet. Freilich wird die dazu erforderliche Zeit und Munition ausserordentlich gross sein, ja vielleicht zehnmal grösser, wie diejenige Zeit und Munition ist, welche zur Eroberung des stärksten Bastionär-Systems nothwendig wird, woraus denn wiederum folgt, dass Montalembert's Tenaillen-Befestigung, trotz der so eben angegebenen Möglichkeit, ihre Kasematten schon in der Ferne zu zerstören, dennoch über die Bastionär-Befestigung zu stellen ist, und zwar um so mehr, weil, wenn wir jene Möglichkeit überhaupt zugeben, wir auch annehmen müssen, dass durch jene Angriffsbatterien auch die Revettements der Bastione schon von Weitem in Bresche gelegt werden können. Vielleicht werden einige Anhänger Montalembert's die so eben bezeichnete Wirkung jener Angriffsbatterien für illusorisch halten. Dieser Grund hat uns aber nicht abhalten können, unsere Ansicht auszusprechen,

um auf die Gefahr hinzudeuten, welche aus der Anwendung des Bogenschusses, der über die schützenden Erdenveloppen fort geht, für alle Kasematten entspringt, die sich in mehreren Stockwerken in bedeutender Höhe erheben; denn augenscheinlich wächst die Treffwahrscheinlichkeit des Bogenschusses im progressiven Verhältniss mit dieser Höhe. Wenn darin ein Vorwurf für die Kasematten liegt, so ist dies ein nothwendiges Uebel, dem einmal nicht abzuhelfen ist, und welches überdem durch die vielen andern vortrefflichen Eigenschaften der Stockwerkskasematten vollkommen aufgewogen wird; denn sie allein bieten, wie schon häufig erwähnt, das einzige Mittel dar, dem Angriff innerhalb der Werke eine entschiedene Ueberlegenheit des Feuers entgegen zu stellen. Wir haben daher durch das Etablissement jener Angriffsbatterien nur andeuten wollen, dass auch die beste Befestigung ihre schwache Seite habe, und dass nichts in der Welt unüberwindlich sei.

Um aber den Leser in den Stand zu setzen, zu beurtheilen, in wie fern unsere Annahmen Betreffs der Wirkung jener Angriffsbatterien illusorisch sein dürften, theilen wir folgende artilleristische Versuche der Engländer mit [1].

Der Herzog von Wellington hatte nämlich die Vermuthung ausgesprochen, dass die freistehenden krenelirten Mauern, welche bei mehreren Bauten in neuester Zeit Anwendung fanden, schon in beträchtlicher Entfernung durch Bogenschüsse zerstört werden könnten. Um darüber Aufklärung zu erhalten, liess der Herzog im Jahre 1823 in der Nähe von Wolwich eine Mauer errichten, die 21′ hoch, unten 7′, oben 6′ dick, 22′ lang und mit einer Kanonenschiessscharte versehen war. Die Mauer wurde an jedem Ende durch einen 4′ im Quadrat habenden Kontrefort dergestalt verstärkt, dass ihre Länge einschliesslich der Kontreforts unten 30′ und oben 28′ betrug. Vor der Mauer wurde eine Kontregarde von Erde in der gewöhnlichen Dicke und so hoch als die Mauer, so weit vor derselben erbaut, dass ihre Krete 20 Yards (etwa 60′ rheinländisch) von dem obern Ende der Mauer entfernt war. Gegen diese Zubereitung liess man zwei Batterien spielen. Sie bestanden aus acht 68pfündigen Karonaden, die 606 Schritte von der Krete der Kontregarde entfernt lagen; aus drei 8zölligen und drei 10zölligen eisernen Haubitzen, die 484 Schritte von jener Krete abstanden; im Ganzen also aus 14 Geschützen. — In sechs Stunden geschahen aus jedem Geschütz 100 Schüsse. Die Granaten waren mit Pulver geladen und die Karonaden schossen Kugeln. Bei der Untersuchung der Mauer fand man eine praktikable Bresche von

---

[1]) Man sehe darüber v. Breithaupt's Artillerie für Offiziere aller Waffen. 1r Thl. pag. 153.

14' Breite und die Kontreforts stark beschädigt. Als die Geschütze das Feuer später während zwei Stunden fortsetzten, und jedes derselben in diesem Zeitraum 50 Schüsse that, fand man die Bresche vollkommen praktikable und die Kontreforts beinahe vollständig zerstört.

Dies überraschende Resultat, welches ohne Zweifel alle Erwartungen bei Weitem übertraf, wurde in nicht mehr als acht Stunden erreicht. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass nicht allein freistehende krenelirte Mauern, sondern die Stirnmauer jeder Kasematte auf diese Weise zerstört werden kann, wenn gleich in der Wirklichkeit, wo die Wirkung der Geschosse nicht beobachtet werden kann, da der Feind das Mauerwerk nicht sieht, die Herstellung der Bresche ungleich mehr Zeit und Munition erfordern dürfte.

Montalembert's detaschirte Forts.

Die von Montalembert vorgeschlagenen detaschirten Forts haben nicht allein den Zweck, die Festung selbst, welche von ihnen umgeben ist, zu verstärken, sondern es entspringen auch aus ihrer Anwendung für die Kriegsführung überhaupt die grossartigsten und wichtigsten Vortheile.

Die Gestalt dieser Forts ist höchst mannigfaltig; sie sind theils rund, drei- oder viereckig, je nachdem das Terrain sich für diese oder jene Form eignet.

Runde Forts.

Sie sind vorzugsweise zur Befestigung solcher Terrainpunkte bestimmt, welche sich in Gestalt kreisrunder Hügel kegelartig erheben, und auf deren Kuppe daher eine eckige Befestigungsform weniger günstig sein würde. Doch können runde Forts auch mit Erfolg in der Ebene angewandt werden. Zu ihnen gehören zuvörderst die runden kasemattirten Thürme, welche wir bereits in Fig. 1 u. 2. Tab. XV. kennen lernten. Wird ein solcher Thurm als detaschirtes Fort gebraucht, so ist er von allen Seiten mit einem Glacis umgeben, welches sich, wie schon bemerkt, bis zur Höhe der Gewölbbögen erhebt. Grösstentheils werden zu diesem Zweck einfache Thürme genommen, wie ihn Fig. 2. Tab. XV. vorstellt. Zuweilen aber wird derselbe mit einer kasemattirten Enveloppe umgeben, Fig. 2. Tab. XIV. In diesem Falle erhebt sich auf der Kontreskarpe des trocknen

Grabens, der den Thurm a umgiebt und welcher in Fig. 2. Tab. XIV. punktirt dargestellt ist, der Wallgang b b der Enveloppe, unter deren Brustwehr c c die für kleines Gewehr kasemattirte Gallerie liegt, in welche aus dem so eben erwähnten Graben die nöthigen Poternen führen. Liegt das runde Fort auf einem steilen Bergkegel, wie wir in der Zeichnung angegeben haben, so kann man die Treppen d d anbringen. Auf den Abhang des Hügels, in einer angemessenen Entfernung von der Brustwehr c der Enveloppe, kann man noch die krenelirte Mauer e e errichten, welche hier den Dienst eines Rondenweges versieht.

Die Linie A B zeigt den Durchschnitt des Thurmes, seiner Enveloppe und seines Rondenweges. Der Thurm nimmt 12 kasemattirte Geschütze auf, und eben so viel können auf seiner Plattform stehen. Ein solches Fort, wie klein es auch ist, besitzt dennoch sehr viel Vertheidigungsfähigkeit. Der Feind kann es nicht mit Sturm erobern; er ist gezwungen, Laufgräben gegen dasselbe zu eröffnen und Breschbatterien zu bauen; mit einem Worte, alle Funktionen einer regelmässigen Belagerung zu vollziehen. Dennoch enthält dasselbe nur 500 Kubiktoisen Mauerwerk.

Es ist ersichtlich, dass dies Forts in viel grösseren Dimensionen ausgeführt, und namentlich dadurch sehr verstärkt werden kann, wenn man die Enveloppen-Gallerie auch für Geschütz einrichtet. Diejenigen runden Forts, welche vorzugsweise für die Anlage in der Ebene bestimmt sind, erhalten aber eine andere und zwar die in Fig. 3. Tab. XV. angegebene Einrichtung. Der Thurm dieses Forts, dessen vordere Ansicht auf dem Profil C D dargestellt ist, hat zwar auch einen tenaillirten Fuss, doch hat letzterer unter der Umfassungsmauer nicht jene Gewölbbögen des in Fig. 1. Tab. XV. dargestellten Thurmes. Der Thurm in Fig. 3. Tab. XV. hat ferner, wie jene Ansicht zeigt, drei kasemattirte Etagen für Geschütz und kleines Gewehr; dagegen keine offene Plattform, sondern letztere ist bombenfest eingedeckt und bildet die oberste Geschützetage. Jenseits des trocknen Grabens a erhebt sich der Wallgang b und die Brustwehr c einer Erdenveloppe, deren äussere Böschung d in einem nassen Graben e einschneidet, an dessen Eskarpe sich ein bedeckter Weg f nebst Glacis g befindet. Auf dem Wallgange der Erdenveloppe liegen vier kasemattirte Traversen h, deren jede mit zwei kasemattirten Geschützen das Feld bestreichen, zu welchem Zweck vor diesen Geschützen durch die Brustwehr der Erdenveloppe, die gemeinschaftliche Schiessscharte i gebrochen ist. Die Flanken dieser kasemattirten Traversen h bestreichen mit kleinem Gewehr den Wallgang der Erdenveloppe, und ihre Rückenmauer feuert in den trocknen Graben a. Die kleinen trocknen Gräben k, über die schmale Brücken führen, trennen jene Traversen vom Wall-

gange. Die Linie C D zeigt das Profil der kasemattirten Traverse h, die vordere Ansicht des Thurmes, den trocknen Graben a, den Wallgang b der Enveloppe, ihre Brustwehr c, ihre äussere Böschung d, den nassen Graben e, den bedeckten Weg f und das Glacis g. Die vordere Ansicht des Thurmes zeigt uns, dass derselbe 72 kasemattirte Geschütze, die in drei Etagen übereinander stehen, und eine grosse Anzahl kleines Gewehr enthält. Die Zugbrücke l führt über den nassen Graben in eine Traverse, die gleichzeitig den Dienst des Thores versieht. Die Schusslinie m n aus dem obern Stockwerke des Thurmes zeigt uns, dass alle Theile der Erdenveloppe, des nassen Grabens und des Glacis, von dem Thurme aus bestrichen werden können. Der Augenschein lehrt, dass dieses Forts ungleich mehr Widerstand besitzt, wie das vorige. Es enthält ausserdem Raum für alle möglichen Vertheidigungsbedürfnisse, und die Kasematten des Thurmes sind für die Garnison gleichzeitig vortreffliche Wohnungen. Die Vertheidigung dieses Forts ist mithin gleich der eines Kriegsschiffes durchaus selbstständig. Nichts desto weniger würde es ohne Zweifel besser gewesen sein, wenn Montalembert an dem Thurme nicht so viel Stockwerke aufeinander gesetzt hätte. Der Feind hat immer in gewisser Entfernung den Vortheil, in horizontaler Ausdehnung eine überlegene Geschützanzahl entgegen zu stellen, welche die Stirnmauer der untersten Etage, die der Feind sieht, in Bresche legen, worauf die obern Etagen von selbst nachstürzen. Montalembert hätte daher besser gethan, dem Thurm mehr Durchmesser zu geben, um bei gleicher Geschützanzahl weniger Stockwerke zu bedürfen.

Will man das so eben beschriebene Forts, ohne die Erbauungskosten sehr zu vermehren, wesentlich verstärken, so macht Montalembert folgende Zusätze. Jenseits des nassen Grabens e des Forts, wird eine viereckige Enveloppe o o o gelegt, mit dem trocknen Graben p p p, der durch eine Pallisade begrenzt wird, worauf der nasse Graben r r r folgt, auf dessen Kontreskarpe ein bedeckter Weg mit kleinen Waffenplätzen liegt. Der nasse Graben r r r wird durch die, für kleines Gewehr eingerichteten Kaponieren s s s vertheidigt, welche auch von Holz sein können. Der Graben t t vor den Facen dieser Kaponieren erhält seine Vertheidigung, durch die für kleines Gewehr eingerichteten und aus Holz gebauten Flanken u u [1]). Die Poterne v führt unter der viereckigen Enveloppe in die Kaponiere, und das Thor w aus ersterer mittelst einer Zugbrücke in den bedeckten Weg. In den Winkeln der viereckigen Enveloppe liegen Bonnets und

1) Die Beschaffenheit der Flanken u u der Kaponieren s s s wird in dem folgenden Abschnitte: über vierseitige Redouten und Forts erläutert werden.

hinter denselben die bombenfesten Kasernen x x. Wir haben es nicht für nothwendig erachtet, von diesen Zusätzen ein Profil zu entwerfen, und bemerken nur, dass die Krete der viereckigen Enveloppe o o o ungefähr 8' unter der Krete der runden Enveloppe, und der bedeckte Weg im Niveau des Bauhorizontes liegt.

Wir übergehen einen andern Entwurf Montalembert's für runde Forts dieser Art.

Montalembert's Vierseitige Redouten und Forts.

Der grösste Mangel dieses allgemein üblichen Werkes, besteht darin, dass sein Graben ohne Vertheidigung ist, der Feind dasselbe daher leicht mit stürmender Hand wegnehmen kann. Montalembert hilft diesem Uebelstande auch bei passager errichteten Redouten, durch die Anwendung der Kaponieren, auf eine eben so einfache, als wirksame Weise ab. Fig. 3. Tab. XIV. stellt eine Redoute dar, deren eine Seite auf der Brustwehrkrete gemessen ungefähr 8 Ruthen lang ist. Vor der Mitte jeder Seite, auf der Sohle des trocknen, in der Zeichnung punktirten Grabens a a, liegt eine für kleines Gewehr eingerichtete Kaponiere b, deren Facen durch den Graben c geschützt werden, welcher seine Vertheidigung durch die Flanken d erhält, die in der äussern Brustwehrböschung eingelassen sind und gleichfalls auf der Sohle des Grabens liegen, auf der eine Reihe Pallisaden steht, welche innerhalb durch die Flanken d, ausserhalb durch die Kaponiere b bestrichen wird. Jeder Versuch des stürmenden Feindes, sie umzubauen, ist daher fast unmöglich. Ein gewöhnlicher pallisadirter bedeckter Weg, umgiebt die ganze Redoute. Die Linie E F zeigt deren Profil; die Linie e f den Durchschnitt der Flanke d. Dieselbe besteht aus zwei Reihen senkrecht und dicht aneinander eingegrabener Balken, deren innere Reihe die Eskarpe des Grabens unterstützt; beide Balkenwände sind oben durch Bombenbalken, auf denen eine Erddecke kommt, zu einem von allen Seiten geschlossenen Blockhause verbunden, das durch eine zweite Balkenlage in 2 Stockwerke getheilt wird, deren jedes Infanterie aufnimmt. Die Linie g h zeigt den Durchschnitt der Kaponiere b, welche gleicher Beschaffenheit mit den Flanken hat. Es leuchtet ein, dass durch diese Einrichtung die Gräben a und c durch ein ausserordentlich starkes Feuer vertheidigt werden, das jeden gewaltsamen Angriff des Feindes im höchsten Grade misslich macht. Können wegen Holzmangel die Flanken und Kaponieren nicht in der so eben angegebenen Art

ausgeführt werden, so wird statt dieser Werke eine einfache Pallisadirung gesetzt.

Man darf bei Anwendung jener Flanken und Kaponieren aber auch einen Nachtheil nicht übersehen, den Montalembert nicht vor Augen hatte, da zur Zeit, wo er schrieb, die glühenden Kugeln noch nicht so allgemein in Gebrauch waren. Die hölzerne Stirnwand jener Werke ist nämlich 12—15′ hoch. Der Feind kann dieselbe zwar nicht direct, wohl aber durch Bogenschüsse beschiessen, welche über die Krete des vorliegenden Glacis fortgehen. Die Treffwahrscheinlichkeit ist bei der Höhe der Wände durchaus nicht gering. Bringt nun der Feind glühende Kugeln in Anwendung, so ist zu fürchten, dass er jene Flanken und Kaponieren mit Leichtigkeit in Brand stecken wird. Es erscheint daher zweckmässiger, diesen Werken, deren Umriss unverändert derselbe bleiben kann, das Profil der Müllerschen Blockhäuser zu geben, deren Blockwände durch ein von aussen angeschüttetes Glacis, so wie durch die Ausladung der Deckbalken fast ganz gegen jene Bogenschüsse gesichert wird. Will der Feind eine auf diese Weise eingerichtete Redoute, die nur ein passageres Werk ohne allen Mauerbau ist, erobern und seines Erfolges gewiss sein, so muss er auf der Krete des Glacis Breschbatterien gegen die Kaponiere errichten. Um dies möglich zu machen, muss er sich unter dem Schutze von Sappen dem Werke nähern und sein Glacis stellenweise couronniren; und um den Vertrieb jener Sappen nicht jeden Augenblick durch die Ausfälle der Besatzung der Redoute unterbrochen zu sehen, müssen diese Sappen durch angemessene Waffenplätze unterstützt werden. Der Feind wird mithin eine förmliche Belagerung im Kleinen führen müssen, und daher mit der Eroberung dieser Redoute viel Zeit verlieren, deren Erbauung erst angefangen zu werden braucht, wenn die Aussicht einer Belagerung vorhanden ist. Will man sie permanent errichten und sie gleichzeitig wesentlich verstärken, so kann man die Kaponieren und Flanken von Steinen, und statt der Pallisadirung auf der Sohle des Grabens, eine krenelirte Mauer errichten, und endlich die Vertheidigungsfähigkeit des Ganzen dadurch vermehren, dass man im Innern der Redoute einen kasemattirten Thurm aufführt. Nach diesen Grundsätzen ist die in Fig. 4. Tab. XIV. entworfene Redoute eingerichtet, welche dadurch den Rang eines starken Forts erhält, von dem Montalembert erwartet, dass es mit 200 Mann Besatzung eine eben so lange Belagerung aushalten kann, wie 2000 Mann in einem bastionirten Sechseck, trotz dem, dass jenes Fort keine grössere Ausdehnung hat, wie die vorige Redoute, nämlich 8½ Ruthen für jede Seite auf der Feuerlinie gemessen. Auch die Profile beider Redouten sind dieselben.

Das Fort Fig. 4. Tab. XIV. erhält in seinen Winkeln Bonnets,

hinter denen Kanonenbänke liegen. Der Grundriss der gemauerten Kaponiere a, ihrer Flanken b und der krenelirten Mauern auf der Sohle des Grabens, ist in einem Theile dieser Zeichnung ersichtlich. Poternen fahren unter der Brustwehr fort in die Kaponieren. Die Linie G H zeigt den Durchschnitt des bedeckten Weges, des Grabens, der krenelirten Mauer, der Brustwehr und des Thurmes an, der 12 kasemattirte Geschütze und eben so viel unbedeckte auf seiner Plattform aufnimmt. Die Linie i k giebt den Durchschnitt der Kaponiere, und l m den der Flanken an. Es ist ersichtlich, das dies Fort, wie klein es auch sei, den Feind zu allen Operationen einer regelmässigen Belagerung zwingt. Er muss gegen die Kaponieren, Flanken und krenelirten Mauern Bresch- und Kontrebatterien erbauen, und nach Eroberung der Brustwehr, auf deren Kanonenbänken eine zweite Breschbatterie gegen den Fuss des Thurmes errichten. Alle diese Operationen sind so zeitraubend, dass daraus die bedeutende Widerstandsfähigkeit zur Genüge hervorgeht.

Montalembert giebt noch viele Entwürfe für viereckige Forts an, welche nach und nach immer grösser werden, und deren grösstes, Fort Royal genannt, 90° zur Seitenausdehnung hat, und von uns später, in dem Abschnitte über Polygonal-Befestigung beschrieben werden wird.

Montalembert's Dreieckige Forts.

Montalembert wendet dieselben an, wo das Terrain und sonstige Umstände diese Form, die nach den bisher üblichen Grundtätzen sehr schwer zu befestigen war, wünschenswerth machen.

Das in Fig. 4. Tab. XV. dargestellte dreieckige Fort, ist nur wenig grösser, wie das vorhin beschriebene viereckige Fort. Der Wall des ersteren ist in seinen flankirten Winkeln, nach der Linie a b c nach innen gebrochen. Im einspringenden Winkel dieser Brechung liegen die Flanken d d, welche den Graben e e vertheidigen, an dessen Eskarpe sich eine krenelirte Mauer erhebt, an dessen Kontreskarpe aber eine durchaus von Mauerwerk erbaute kasemattirte Lünette f liegt, welche durch die kasemattirte, ebenfalls ganz aus Stein bestehende Couvreface g gedeckt wird. Jenseits derselben folgt der trockne Graben h h, der durch eine krenelirte Mauer begrenzt wird, worauf der nasse Graben i i folgt, an dessen Kontreskarpe sich ein bedeckter Weg nebst Glacis erhebt. Der flankirte Winkel der dreieckigen Flesche, ein an sich sehr schwacher Punkt, wird auf diese Weise durch vier hintereinander liegende Enceinten umgeben, die alle wohl bestrichen sind und dem Angriffe mehr Schwierigkeit entgegensetzen, als eine bastionäre Umwallung. Nicht minder gut

sind aber auch die Seiten des Dreiecks gedeckt und bestrichen. An dem äussern Fusse des Walles liegt zuvörderst die erste krenelirte Mauer, dann folgt der trockne Graben h h, der seine Vertheidigung durch die mit zwei ausspringenden Winkeln versehene Kaponiere k erhält, welche durch die Kaponiere l gedeckt wird, an deren Flanken sich die zweite krenelirte Mauer lehnt. Jenseits des nassen Grabens i i folgt der bedeckte Weg, in welchem die krenelirten Mauern m m m m, die durch einen schmalen trocknen Graben gedeckt sind, verschiedene kleine Waffenplätze bilden, die den Ausfall ungemein begünstigen. Im Innern des Forts liegt ein kasemattirter Thurm, der 12 bedeckte und auf seiner Plattform eben so viel unbedeckte Geschütze aufnimmt, und in der Kehle der Kaponiere k befindet sich unter dem Walle die krenelirte Gallerie n, deren Grundriss wir mit punktirten Linien angegeben haben. Poternen kommuniziren unter dem Walle nach den trocknen Gräben h h und e e, und über den nassen Graben führen die nöthigen Brücken. Alle trocknen Gräben sind in der Zeichnung punktirt, die nassen schraffirt. Die mehrfach gebrochene Linie A B zeigt den Durchschnitt des Glacis, der krenelirten Mauern m im bedeckten Wege des nassen Grabens i, der Kaponiere l, der Kaponiere k, der Gallerie n unter der äussern Böschung des Walles, und den des Thurmes; ferner noch einmal den Durchschnitt des Walles, der an seinem Fusse liegenden krenelirten Mauer, der Lünetten f und g und der krenelirten Mauer an der Eskarpe des nassen Grabens i.

Die Vertheidigungsfähigkeit dieses Forts wächst natürlich mit der Vergrösserung seiner Dimensionen. Im vorliegenden Beispiele sind die möglichst kleinsten angegeben. Aus obiger Beschreibung folgt, dass das Fort, von welcher Seite es auch angegriffen werden mag, dem Feinde überall einen gleichen Widerstand entgegensetzt, der eine mehrfache Enceinte in Bresche legen und die den Graben bestreichenden Kaponieren vernichten muss, bevor er sich auf dem Wall logiren, und auf demselben sein Breschgeschütz gegen den Thurm aufführen kann. Er wird daher auch hier alle Operationen einer förmlichen Belagerung unternehmen müssen, welche überdem durch die häufigen Ausfälle der Garnison, die durch gut retranchirte Waffenplätze ungemein unterstützt sind, bedeutend verzögert werden. Montalembert giebt noch 2 andere Beispiele dreieckiger Forts, die wir aber übergehen.

Die Vortrefflichkeit dieser, so wie der vorhin beschriebenen detaschirten Forts, deren Anwendung sogleich erläutert werden

wird, kann mithin nicht in Zweifel gezogen werden. Gegen die Art und Weise ihrer Ausführung ist aber dennoch vielleicht folgender Einwurf möglich. Wie gross nämlich auch die Widerstandsfähigkeit dieser Forts sein möge, so wird der Feind sie dennoch erobern, und findet dann in ihnen ein bequemes Logement, was seinen fernern Angriffsarbeiten gegen die eigentliche Festung, die von diesen Forts umgeben ist, zum Stützpunkte dient. Der Festung wird in diesem Falle nichts übrig bleiben, als ein möglichst starkes Feuer auf das Fort zu konzentriren, um dasselbe dergestalt zusammen zu schiessen, dass der Feind kein sicheres Logement in demselben finde. Es fragt sich, ob dies dem Feuer der Festung gelingen wird? Steht das Geschütz derselben sehr hoch, so wird es einige Einsicht in die Gräben der Forts gewinnen, und mithin den obern Theil der krenelirten Mauern und kasemattirten Kaponieren zusammenschiessen. Es sind aber nicht diese Werke allein, die den Feind gegen die Kanonen der Festung schützen, sondern vielmehr vorzugsweise der Erdwall, mit dem Montalembert jene Forts rings herum, also auch nach der Festung zu, umgiebt. Diesen Wall kann das Festungsgeschütz aber nicht vernichten, und da derselbe den Fuss des Thurmes deckt, so gewähren dessen untere Etagen dem Feinde unausgesetzt eine sichere Unterkunft. Montalembert würde daher offenbar besser gethan haben, jenen Wall an diejenigen Seiten der Forts, die dem Platze zugewandt sind, wegzulassen, und die Forts auf dieser Seite nur durch krenelirte Mauern zu schliessen, die vom Festungsgeschütz leicht eingeworfen werden, sobald das Fort erobert ist. Der Feind findet durch diese Anordnung nicht allein keine sichere Unterkunft in dem Fort, sondern es werden auch an dessen Erbauungskosten bedeutende Ersparnisse gemacht.

Montalembert's Küsten-Forts.

Zu den detaschirten Forts müssen auch diejenigen gerechnet werden, die da bestimmt sind, einer feindlichen Flotte den Zugang zur Rhede oder zum Hafen eines Seeplatzes zu wehren. — Diese Forts müssen besonders viel Geschütz enthalten, um der zahlreichen Artillerie einer Flotte gewachsen zu sein, und zwar müssen die Geschütze in Kasematten untergebracht werden, wenn nicht das Feuer von den Mastkörben der Schiffe die Bedienung der Kanonen unmöglich machen soll, ein Fall, der sehr häufig bei den, bis auf Montalembert, üblichen unbedeckten Strandbatterien statt fand.

Das Fort, welches Montalembert zur Vertheidigung der Rheden vorschlägt, ist in Fig. 5. Tab. XV. dargestellt. Es besteht aus einem gleichschenklichen Dreiecke. An den Spitzen derjenigen Seite, die dem Meere zugekehrt ist, liegen zwei grosse Thürme a a, a a von 112′ Durchmesser. Jeder derselben hat drei Stockwerke für Geschütz, und in jedem Stockwerke eine Reihe Schiesslöcher für kleines Gewehr. Beide Thürme schliessen sich an das Kasematten-Korps b b an, welches die drei Seiten des Dreiecks bildet, und zwei Etagen für Geschütz und in jeder derselben eine Reihe kleines Gewehr enthält. Auf der Plattform dieser Kasematten, wie auf der der Thürme, steht ebenfalls Geschütz. Von den Thürmen a a und derjenigen Seite des Kasemattenkorps b b, die dem Meere zugekehrt ist, liegt die für eine Geschützetage kasemattirte Enveloppe c c c c, welche durch den trocknen Graben d d vom Kasemattenkorps b b und den Thürmen getrennt wird. Im Innern des Dreiecks liegt ein kasemattirter Thurm e e, der zwei Etagen für Geschütz und zwei Reihen Schiesslöcher für kleines Gewehr hat. Sein innerer Kern f erhebt sich hoch über die Plattform, ist für 4 Reihen kleines Gewehr krenelirt, und trägt oben in seiner Kuppel eine Laterne, um als Leuchtthurm zu dienen. Der Graben g umgiebt diesen Thurm. Die dreieckigen Theile h h h sind durchweg mit kasemattirten Räumen versehen, welche als Magazin benutzt werden. Von der, nach dem Lande zu liegenden Spitze des Dreiecks, liegt die Couvreface i, und ihr zur Seite die Lünetten k k. Beide Werke sind mit trocknen Gräben l l l umgeben, an deren Kontreskarpe sich ein bedeckter Weg nebst Glacis erhebt, unter dem ein Kasemattenkorps m liegt, welches sich an die Enveloppe c c schliesst. Man sieht aus der Zeichnung, dass das Fort auf einer schmalen Landzunge steht, deren Breite die Ausführung des bedeckten Weges nur an der einen Seite erlaubt.

Die innere Einrichtung der zahlreichen Kasematten dieses Forts, ist analog den andern kasemattirten Bauten Montalembert's. Man hat daher kein Profil dieses Forts für nothwendig erachtet, sondern sich begnügt, die vordere Ansicht desselben, vom Meere aus gesehen, in Fig. 6. Tab. XV. darzustellen, wodurch der Leser einen Ueberblick über die grosse Geschützanzahl dieses Forts erhält. In dieser Ansicht, welche mehr einem grossen Pallaste als einem Festungswerke ähnlich sieht, bemerken wir zuvörderst die Enveloppe c c, vor den beiden Thürmen a a a a; ferner eben diese Enveloppe vor dem Kasemattenkorps b b, über dessen Mitte der im Innern des Forts liegende Thurm e e mit seinem Leuchtthurm f ersichtlich ist.

Jedes Kriegsschiff, welches sich dem Fort auf 50 oder 75 Ruthen nähert, erhält auf einmal eine Decharge von 160 Geschützen und 400 kleinen Gewehren, und wird mithin der

Ueberlegenheit dieses Feuers schwerlich widerstehen können. Die Schützen in den Mastkörben können sich dort nicht halten, weil sie von den Schiesslöchern in den Kuppeln der Thürme dominirt werden. Dennoch enthält dies Fort nur wenig mehr Mauerwerk, als eine Bastionärfront. Die Besatzung desselben beträgt 2300 Mann. Man kann nach Umständen dies Fort vergrössern oder verkleinern.

Montalembert's Anwendung der Tenaillen-Befestigung auf das Terrain.

Es ist schon früher bemerkt worden, dass zu den wesentlichsten Vorzügen der Tenaillen-Befestigung die Leichtigkeit gehört, mit der dieselbe dem Terrain angepasst werden kann. Nachstehendes Beispiel, auf ein supponirtes Terrain angewandt, soll dies noch anschaulicher machen. Siehe Fig. 7. Tab. XV. Montalembert setzt in demselben voraus, dass ein Platz zu befestigen sei, der am Meere liegt und welcher mit einem kleinen Hafen versehen ist, der von 2 Bergen A und G eingeschlossen wird, die mit hohen Gebirgen in Verbindung stehen, über denen keine Artillerie fortgeschafft werden kann. Er setzt ferner voraus, dass der Platz nur auf zwei kleinen Ebenen angegriffen werden kann, die nach dem Meeresufer zu liegen. Aus der Zeichnung Fig. 7. Tab. XV. ist ersichtlich, dass die vier ersten Saillents der Tenaillen, die den Raum vom Meere bis zum Fusse des Berges A einschliessen, ziemlich kurz ausfallen, besonders die Facen des ersten ausspringenden Winkels. Die scharfe Wendung, welche die Befestigung bei diesen vier Saillants macht, so wie der beschränkte Raum, erfordern nothwendig die Kürze dieser Linien. Die rechte Face des 5ten Saillants fällt viel länger aus; ihre linke aber um so viel kürzer, um den Raum des Platzes weniger zu beschränken. Derselbe Grund findet bei dem 6ten Saillant statt; die Facen des 7ten sind gleich; die rechten Facen des 8ten, 9ten und 10ten Saillants aber kürzer, wie die linken Facen dieser Saillants, um bei möglichst geringer Ausdehnung des Walles, die Befestigung in gerader Linie fortlaufen zu lassen. Der 10te Saillant liegt dicht hinter einer kleinen Höhe H, die durch ein rundes Fort occupirt ist, wie später gezeigt werden wird. Der 11te und 12te Saillant haben gleiche Facen, der erste aber ist rechtwinklich, während der zweite nur 60 Grad hält, wodurch die Enceinte mehr nach innen gebogen wird, und

damit dies noch mehr geschehe, erhält der 13te sehr kurze Facen, die nur eben so lang sind, um die Collateralsaillants zu vertheidigen. Die drei folgenden Saillants 14. 15. 16 verkleinern sich nach und nach, um die Festung an diesem Punkte zu schliessen. Die Saillants 17. 18 und 19 occupiren noch den Terrain-Abschnitt bis zum Meere, doch sind ihre Facen zum Theil sehr kurz und ihre Befestigung aus Oekonomie viel einfacher, wie die der andern Saillants, weil das Terrain, welches sie einschliessen, weniger wichtig ist, indem der Feind, wenn er auch die Saillants 17. 18 und 19 nimmt, doch deshalb nicht Herr der Stadt wird.

Aus diesem Beispiele geht die ausserordentliche Leichtigkeit der Anwendung der Tenaillen-Befestigung zur Genüge hervor; es kommt in der That nur darauf an, die Facen nach Bedürfniss länger oder kürzer zu machen und darauf zu sehen, dass der eingehende Winkel stets ein rechter, der ausgehende aber nicht unter 60° betrage.

Je kleiner die Saillants sind, je kürzer fällt die Totallänge des Walles aus, je geringer sind mithin die Kosten, je schwächer ist aber auch die Vertheidigung. Man wendet mithin die kürzeren Saillants vorzugsweise auf diejenigen Theile der Befestigung an, die von minderer Wichtigkeit sind, wie dies zum Beispiel bei den Saillants 17. 18. 19 vorausgesetzt wurde.

Montalembert's Vereinfachung der Tenaillen-Befestigung.

Die in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellte Tenaillen-Befestigung braucht nicht immer in ihrer ganzen Stärke ausgeführt zu werden. Man wird im Gegentheil unter gewissen Verhältnissen mehrere ihrer Werke entweder ganz weglassen, oder dieselben doch nur in einem sehr verkleinerten Maassstabe herstellen. Diese Umstände treten namentlich ein, wenn, wie in Fig. 7. Tab. XV., die Tenaillen-Befestigung eines Platzes durch detaschirte Forts verstärkt ist, oder wenn einzelne Theile derselben so gelegen sind, dass der Feind kein Geschütz gegen sie aufstellen kann. Eine so vereinfachte Tenaillen-Befestigung ist auf die Saillants 1. 2. 3. 4 Fig. 7. Tab. XV. angewandt. Da aber dieser Plan in zu kleinem Maassstabe ausgeführt ist, um die Details zu erkennen, so sind jene vereinfachten Tenaillen in Fig. 4. Tab. XVII. dargestellt. Ihre Befestigung besteht aus der kasemattirten Gallerie a a, welche eine Reihe kleines Gewehr aufnimmt. Im

einspringenden Winkel liegen die Kasematten b, deren jede drei Kanonen und 11 Infanteristen enthält, und die vom Hauptwalle ganz abgesondert sind, in dessen andern eingehendem Winkel die Kasematte c liegt, die nur eine Reihe kleines Gewehr enthält und sich an die krenelirte Mauer d schliesst, vor der die Couvreface e e liegt. Alle Gräben sind trocken angenommen, doch kann der Hauptgraben auch nass sein, ohne dass Veränderungen in der Befestigung vorgehen. Jenseits des Hauptgrabens liegt der verschanzte Waffenplatz f, der durchaus keine Kasemattirungen enthält. Die Linie V W zeigt den Durchschnitt des Hauptwalles, der krenelirten Mauer d, der Couvreface der Gallerie a a, des Hauptgrabens und des bedeckten Weges. Vergleicht man diese Zeichnung mit der in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellten Tenaillen-Befestigung, so fällt der grosse Unterschied sogleich in die Augen. In ersterer ist die Höhe der Wälle und die Breite der Gräben viel geringer; die kasemattirten Batterien im einspringenden Winkel enthalten aber kaum den vierten Theil der Artillerie der grossen Kasematten o o in Fig. 1. Tab. XIV. Die grosse Oekonomie ist einleuchtend. Diese vereinfachte Tenaillen-Befestigung ist dennoch für die Saillants 1. 2. 3. 4 Fig. 7. Tab. XV. von genügender Stärke, weil die Kraft des belagernden Feindes durch die Forts A S T L und V, die erobert sein wollen, bevor er jene Saillants angreifen kann, theilweise gebrochen wird.

Die Befestigung der Saillants 6—12. Fig. 7. Tab. XV. kann noch einfacher sein, wie die eben beschriebene. Sie braucht nämlich nur aus einem einfachen Walle zu bestehen, in dessen vorliegendem Graben eine krenelirte Mauer liegt. Eine solche Befestigung erscheint hier insofern genügend, als Montalembert voraussetzte, dass der Feind auf dieser Seite des Platzes kein Geschütz zum Angriff heranbringen kann, und dass derselbe überdem durch die detaschirten Thürme D und F aufgehalten wird. Von gleicher Beschaffenheit können die Saillants 17. 18. 19 sein, und die Linie 20 endlich ist nichts, als eine einfache Erdbrustwehr, da eine Landung des Feindes auf diesem Punkte durch das Küstenfort V absolut unmöglich wird.

Das Gesagte wird hinreichend sein, um diejenigen Fälle richtig zu würdigen, wo die in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellte Tenaillen-Befestigung, ohne Gefahr für den Platz, vereinfacht werden kann.

Montalembert's Zweck und Anwendung der detaschirten Forts zur Verstärkung eines Platzes.

Wir gehen jetzt zur Anwendung der detaschirten Forts über, welche eben beschrieben wurden.

Der Zweck dieses Forts ist folgender:

1. Sie sollen eine Festung verstärken, damit die Befestigung derselben einfacher ausfalle und mithin weniger koste, wie so eben dargethan wurde.

2. Sie sollen diejenigen Terrainpunkte occupiren, welche die Festung beherrschen, oder derselben in irgend einer andern Weise gefährlich werden können.

3. Sie sollen den Feind wo möglich so weit vom Platze entfernt halten, dass ein Bombardement desselben entweder gar nicht möglich, oder doch wenig wirksam wird. Dies ist besonders für diejenigen Seestädte nothwendig, in denen grosse Marine-Arsenale und Schiffswerfte liegen, die nicht bombenfest eingedeckt werden können.

4. Sie sollen den Dienst eines verschanzten Lagers versehen.

Ihre Anwendung ist in Fig. 7. Tab. XV. beispielsweise ausgeführt. Untersuchen wir jetzt, inwiefern sie, auf jenem Terrain angewandt, ihrer Bestimmung entsprechen. Zuvörderst ist ersichtlich, dass dies Terrain bei der Anwendung der Bastionär-Befestigung ausserordentliche, kaum zu überwindende Schwierigkeiten darbieten würde, weil man die Berge A D und G F, welche über 600 Ruthen von einander entfernt sind, die Stadt beherrschen und sie fast ganz einschliessen, durchaus mit in den Rayon der Befestigung ziehen muss. Mittelst der detaschirten Forts wird aber diese Schwierigkeit leicht gehoben. Montalembert setzt voraus, dass der Berg A auf seinen Abhängen B B, C C unzugänglich, dass aber der Abhang C D für Infanterie ersteiglich sei, welche von hier aus die Höhe A in Besitz nehmen und die Stadt in allen ihren Theilen beherrschen kann, was um so gefährlicher ist, da es dieser Infanterie, mit grosser Anstrengung, gewiss gelingen wird, einiges Geschütz mit sich zu führen, und von der Höhe A aus gegen die Saillants 5 und 6 die Laufgräben zu eröffnen, was auf dieser Seite der Bergabhang erlaubt. Es ist also besonders wichtig, die Höhe D E zu occupiren, um sie dem Feinde unzugänglich zu machen. Zu diesem Zwecke wird auf dem Punkte E ein kasemattirter Thurm mit einfacher Enceinte, wie ihn Fig. 2. Tab. XIV. darstellt, errichtet; eben solcher Thurm von 30′ Durchmesser, kommt auf dem Punkte D, und endlich, wenn man will, noch ein dritter auf dem Punkte F. Alle diese Thürme werden durch ein doppeltes Glacis, welches

mit Traversen versehen ist, verbunden, wodurch sie unter sich eine gedeckte Gemeinschaft erhalten. Da nun das Feuer dieser Thürme den Feind verhindert, zwischen ihnen durchzugehen, so ist die Höhe D E dem Feinde durch jene Anlagen verschlossen. Den Punkt D kann derselbe eben so wenig umgehen, weil dort impraktikables Gebirgs-Terrain angenommen ist. Er kann mithin nicht auf die Höhe A gelangen. Um den Fuss derselben gegen das Ansetzen feindlicher Mineure von allen Seiten zu sichern, die vorliegenden Plaine rasant zu bestreichen und eine sichere Communikation zwischen dem Platze und der Höhe A herzustellen, ist letztere an ihrem Fusse, mit einer ringsherum laufenden Erdbrustwehr 21. 21. 21. 21. 21 nebst davor liegendem Graben umgeben, die dergestalt in ein- und ausspringenden Winkeln geführt ist, dass sie überall eine gute Seitenbestreichung gewährt. Auf den Punkten 21 und 22 liegen zwei solcher Brustwehren hintereinander, und auf der Kuppe des Berges A noch zwei kasemattirte Thürme 23 und 24, deren Feuer die umliegende Gegend wirksam bestreicht.

Der Berg G auf der andern Seite der Stadt kann von allen Seiten erstiegen werden. Ein kasemattirter Thurm erscheint zu seiner Befestigung als nicht ganz genügend; man hat daher auf demselben ein dreieckiges Fort gelegt, ähnlich demjenigen, welches in Fig. 4. Tab. XV. beschrieben ist. Doch sind in diesem Fort an zwei seiner flankirten Winkel, die gemauerten Lünetten nebst ihren Couvrefacen, weggelassen, weil der Raum auf der Höhe G für ein weitausgreifendes Dreieck zu abgerundet ist. Der Höhenrücken G F ist steiler wie der Berg G, und wird, sich den Gebirgen nähernd, auf dem Punkte F ganz impraktikable. Hier muss ein kleiner kasemattirter Thurm angelegt werden, der mittelst eines doppelten, mit Traversen versehenen Glacis, mit der Höhe G verbunden wird. Die Erdbrustwehr 25. 25. 25. 25. 25 umgiebt den Fuss dieser Höhe, und stellt die Gemeinschaft derselben mit der Befestigung der Stadt her.

Der kleine Hügel H, welcher sich kegelartig und durchaus isolirt erhebt, hat auf seiner Kuppe nur 12° Durchmesser, mithin zu wenig Raum, um ein drei- oder viereckiges Fort aufnehmen zu können. Man legt daher auf ihn ein rundes Fort, wie solches in Fig. 2. Tab. XIV. dargestellt ist. Dieses Fort flankirt hier die ganze Enceinte der Befestigung, und die Annäherung der feindlichen Approschen würde durch dasselbe sehr erschwert werden.

Von dem Berge K wird vorausgesetzt, dass derselbe gleiche Beschaffenheit mit dem Berge G habe, seine Befestigung ist daher dieselbe und die Brustwehr 26. 26. 26 am Fusse des Berges von allen Seiten geschlossen, weil das Fort durchaus isolirt liegt.

Während Montalembert auf diese Weise alle einflussreichen

Höhen in der Nähe der Festung occupirt, und sie theilweise in den Rayon der Befestigung zieht, vernachlässigt er nicht die Ebenen, in welchen der Feind seinen förmlichen Angriff formiren kann. Zwei dreieckige Forts L und M, liegen auf jeder Seite des Platzes, 300—350⁰ von demselben entfernt. Der Feind muss sie durchaus erobern, bevor er seine Approschen durch die Ebene gegen den Platz vortreiben kann. Die grosse Widerstandsfähigkeit, welche diese Forts schon an und für sich besitzen, wird durch den Umstand bedeutend gesteigert, dass dieselben mit dem Platze eine ununterbrochene Communikation behalten; denn der Feind kann sie in der That nicht von allen Seiten einschliessen, um sie von der Festung abzuschneiden. Wollte er diesen Versuch mit dem Fort L wagen, und mit seinen Laufgräben zwischen diesem Fort und der Höhe A durchgehen, so geräth er in das Feuer der Festung, in das Feuer der auf der Höhe A gelegenen Werke, in das des Hafenforts V, und endlich in das Feuer des Forts L selbst. Alle diese Feuer beschiessen seine Laufgräben in Front, Flanke und Rücken; es wird in der That unmöglich sein, sie vorzutreiben.

Obwohl die Höhen G und K vom Fort M entfernter sind, so wird die Einschliessung des letztern dennoch ebenfalls sehr erschwert durch das Feuer der Festung und das der Höhe G, die von M nur 350⁰ entfernt ist.

Will man den Feind noch weiter vom Platze entfernt halten, so hätte man nur nöthig, auf den Punkten R und S noch dreieckige Forts, und in T eine kleine Redoute anzulegen. Der Feind wird dadurch so weit von der Festung entfernt, dass ein Bombardement desselben wenig wirksam sein würde.

Dem Leser wird jetzt klar sein, auf welche höchst wirksame Weise die einzelnen Bestandtheile einer solchen Befestigung sich gegenseitig unterstützen, wie die detaschirten Forts den Feind zu einer ungewöhnlich grossen Ausdehnung seiner Belagerungsarbeiten zwingen, und wie viel Zeit und Anstrengung derselbe auf die Eroberung dieser Forts verwenden muss.

Montalembert nimmt an, dass jedes Fort mit 200 Mann, jeder der beiden Berge eben so stark besetzt sei, und dass 200 Mann in den verschiedenen detaschirten Thürmen vertheilt sind, was im Ganzen mithin nur 1000 Mann beträgt. Der Rest der Garnison, der ebenfalls zu 1000 Mann angenommen wird, ist vollkommen sicher in der Enceinte der Festung selbst. Montalembert hält daher im Ganzen 2000 Mann zur Vertheidigung eines ähnlichen Platzes nicht allein für hinreichend, sondern glaubt auch, dass diese geringe Garnison eine höchst nachdrucksvolle und lange Vertheidigung zu führen im Stande ist. 2000 Mann sind aber weniger, als die Besatzung eines bastionirten Vierecks erfordert, wo bekanntlich auf jedes Bastion 600 Mann gerechnet

werden. Nun aber ist der Umfang der in Fig. 7. Tab. XV. dargestellten tenaillirten Festung einer Enceinte von 13 oder 14 Bastions gleich, die mehr als 8000 Mann Besatzung erfordern würde. Dieser grosse Unterschied in der Stärke der Garnisonen entspringt nach Montalembert's Ansicht grösstentheils aus der Anwendung jener detaschirten Forts, die der feindliche Angriff weder in seinem Rücken liegen lassen, noch vom Platze abschneiden kann, sondern die zu erobern er durchaus gezwungen ist, trotz der hartnäckigen Vertheidigung, welche sie leisten, und die um so grösser sein wird, als die Besatzung der Forts von der Festung aus verstärkt oder nach Umständen abgelöst werden kann. Die Kraft des Belagerungskorps wird daher durch diese detaschirten Forts nothwendig gebrochen und demselben grosse Verluste bei ihrer Eroberung zugefügt werden. Die Besatzung der Festung selbst braucht mithin verhältnissmässig nur gering zu sein, um sich mit Erfolg gegen das schon geschwächte Belagerungskorps zu vertheidigen, wenn dasselbe nach Eroberung der Forts zum Angriff gegen den Platz vorgeht. Nichts desto weniger glauben wir dennoch, dass Montalembert in Betreff der Feststellung der Stärke der Garnison zu weit gegangen ist, und dass uns 2000 Mann für die Vertheidigung einer so grossen Festung zu wenig dünken, denn es ist natürlich, dass bei der successiven Eroberung der detaschirten Forts ein grosser Theil ihrer Besatzung, vielleicht die Hälfte derselben, blessirt, getödtet oder gefangen wird. Die ganze Garnison, die zur Vertheidigung der Festung selbst, zu deren Angriff der Feind nach Eroberung der Forts vorschreitet, übrig bleibt, beträgt mithin nur 1500 Mann. Bei der grossen Ausdehnung des Platzes ist diese Besatzung zu schwach, um alle laufenden Vertheidigungsgeschäfte auf die Dauer mit Energie durchzuführen. Die nicht angegriffenen Fronten können namentlich nur so schwach besetzt werden, dass ein gewaltsamer Angriff des Feindes im höchsten Grade zu fürchten ist. Statt 2000 würden wir daher zweckmässig 3000 bis 4000 Mann als zur Besatzung erforderlich erachten.

Wie man übrigens eine doppelte Reihe dieser Forts zur Verstärkung eines Platzes anwenden kann, wird später in einem besondern Abschnitte gezeigt werden.

Ueber den Einfluss einer grösseren Festung, die mit detaschirten Forts umgeben ist, auf die Kriegsführung.

Nachdem in dem bisher Gesagten dargethan wurde: 1) in welcher Art detaschirte Forts einen Platz verstärken, und wie

dieselben 2) zur Occupation derjenigen Terrainpunkte verwandt werden, aus deren Besitz der Belagerer Vortheil ziehen kann, bleibt gegenwärtig noch der dritte Zweck dieser Forts zu erläutern übrig, nämlich: inwiefern dieselben den Dienst eines verschanzten Lagers zu versehen im Stande sind.

Obwohl Montalembert selbst diesen dritten Zweck der detaschirten Forts nicht erwähnt, so erscheint dennoch derselbe als der wichtigste und hauptsächlichste; denn eben dadurch, dass diese Forts ein verschanztes Lager vollkommen ersetzen, muss jeder grössere Platz, der mit ähnlichen Forts umgeben ist, einen Einfluss auf die Kriegsführung gewinnen, wie ihn bisher die grössten Festungen, selbst nicht zu den Zeiten Ludwigs XIV., gehabt haben.

Verschanzte Lager unter den Kanonen der Festungen anzulegen, ist bekanntlich eine Erfindung des Marschalls Vauban. Als nämlich Ludwig XIV., vom Kriegsglück verlassen, auf die Defensive zurückgeführt ward, dachte Vauban darauf, die wichtigsten Plätze dergestalt zu verstärken, dass der Feind die Belagerung derselben entweder gar nicht oder doch nur mit grossem Kraftaufwande unternehmen könne. Er legte zu diesem Zwecke, auf der dazu besonders geeigneten Seite der Festung, ein verschanztes Lager von 10—12,000 Mann an. Die Kehle desselben lehnte sich an das Glacis des Platzes, und zwei seiner Seiten wurden wo möglich so geführt, dass sie von den äussersten Festungswerken bestrichen werden konnten. Die das Lager bildenden Linien hatten ein starkes Profil, und waren mit allen Vertheidigungsmitteln versehen, welche geeignet sind, einen gewaltsamen Angriff des Feindes abzuweisen.

Die Vortheile eines so verschanzten Lagers bestehen in Folgenden:

1. Der Feind bedarf eines ausserordentlich starken Belagerungskorps, um gleichzeitig die Festung und das verschanzte Lager einzuschliessen, was nothwendig ist, wenn er die Belagerung vornehmen will. Ein so starkes Belagerungskorps schwächt aber dergestalt die Armee, welche im Felde agirt, dass dadurch alle Unternehmungen derselben mehr oder weniger gelähmt werden.

2. Wagt der Feind die Einschliessung der Festung und des verschanzten Lagers, mit einem schwachen Belagerungskorps zu unternehmen, so werden die Ausfälle, welche die Besatzung des Lagers in Massen und jeden Augenblick auszuführen im Stande ist, die im weiten Umkreise zersplitterten Kräfte des Feindes, schlagen und aufreiben.

3. Geht der Feind zur Belagerung über und greift die Festung zuerst an, so wird die Garnison, durch die Besatzung des verschanzten Lagers unterstützt, Ausfälle unternehmen, welche

an Erfolg und Stärke kleinen Schlachten gleichen, und mithin den Feind in Unordnung bringen und ihn schwächen.

4. Greift der Feind dagegen zuerst auf förmliche Weise das Lager an, so wird die Besatzung desselben durch die Garnison der Festung unterstützt, um die Angriffsarbeiten durch grosse Ausfälle aufzuhalten oder zu vernichten. Man wird ausserdem im Innern des Lagers, mehrere Abschnitte hintereinander aufwerfen, bei deren successiver Eroberung der Feind nothwendig viel Zeit und Mittel verliert. Nimmt er das letzte Retranchement, so zieht sich die Besatzung des verschanzten Lagers in die Aussenwerke der Festung, und verstärkt deren Garnison, welche dadurch in den Stand gesetzt wird, bei der nun folgenden Belagerung des Platzes, dem Feinde einen erfolgreichen Widerstand entgegen zu setzen.

Dies sind ungefähr die Vortheile, welche sich Vauban von den verschanzten Lägern unter den Kanonen einer Festung versprach. Man kann aber noch folgende wesentliche Vorzüge derselben aufführen.

5. Sie können bei schnellem Vordringen eines überlegenen Feindes, den sich versammelnden Truppen, zu einem gesicherten Vereinigungspuncte dienen, und mithin verhindern, dass dieselben einzeln angegriffen und geschlagen werden.

6. Sie bieten einem geschlagenen Korps, oder wenn sie hinreichend gross und mit den nöthigen Magazinen versehen sind, selbst einer Armee einen gesicherten Zufluchtsort, in welchem sich dieselbe von ihren Anstrengungen erholt und ihre Verluste nach und nach ersetzt, um wieder in die Offensive überzugehen, sobald es die Verhältnisse gestatten.

7. Sie dienen auch, wenn die Festung selbst dazu nicht hinreichend gross ist, zur Aufnahme und Sicherstellung der Magazine, aus denen die im Felde agirende Armee ihren Unterhalt bezieht.

8. Der Feind wird bei seinem Vorgehen, durch eine Festung ohne verschanztes Lager, nicht so leicht aufgehalten. Er blockirt dieselbe und setzt seinen Marsch fort, wie dies in den letzten Campagnen so häufig geschah. Liegt aber ein verschanztes Lager mit 10 oder 12,000 Mann Besatzung bei der Festung, so wird das weitere Vordringen des Feindes sehr genirt, weil das bedeutende Blockadekorps, was er zurücklassen muss, seine Armee ungemein schwächt, und ist dieselbe nicht sehr stark, so kann ein grösseres verschanztes Lager die ganze Armee aufhalten.

Vauban's verschanzte Lager bestanden aus zusammenhängenden Linien, die sich wechselseitig bestrichen. Da aber die Erfahrung lehrt, dass ein solches Lager in den meisten Fällen erobert ist, wenn seine Linien an einem Punkte erstiegen sind,

so hat man bekanntlich in spätern Zeiten vorgezogen, die Befestigung des Lagers aus isolirt liegenden Werken bestehen zu lassen, deren Facen oder Flanken sich wechselseitig bestreichen, und deren Kehle durch Pallisadirungen und Blockhäuser geschlossen ist. Da sich durch diese Methode die Befestigung des ganzen Lagers auf die Fortificirung einzelner Punkte beschränkt, so ist es natürlich, dass man bei gleichen Mitteln diesen Punkten mehr Widerstandsfähigkeit geben kann, wie jenen zusammenhängenden ausgedehnten Linien. Der Raum zwischen diesen isolirten Werken wird durch die Truppen des Lagers ausgefüllt. Greift nun der Feind ein solches Werk an, so wird dasselbe nicht allein durch sein eignes Feuer und das seiner Collateralwerke vertheidigt, sondern die Truppen des Lagers brechen aus den Intervallen zwischen den Werken hervor, und stürzen sich auf den Feind, sobald dieser durch jenes Feuer erschüttert ist. Geht der Feind dagegen zwischen zwei von jenen Werken, die entweder Redouten, Fleschen oder Lünetten sind, durch, um die Truppen anzugreifen, so gehen diese zurück. Folgt ihnen der Feind, so wird er in Front, Flanke und Rücken von diesen Werken beschossen, und nachdem seine Reihen gelichtet sind, werden die Truppen des Lagers wieder vorgehen, um ihn vollends über den Haufen zu werfen und zurückzutreiben.

Diese Vertheidigungsmaxime wird stets angewandt, mag der Feind nun mit offener Gewalt oder förmlich angreifen. Jene isolirten Werke versehen also gewissermaassen den Dienst der Bastione, während die Truppen, welche zu ihrer Vertheidigung in den Intervallen zwischen den Werken aufgestellt werden, der That nach bewegliche Kurtinen sind. Zuweilen werden auch diese Intervallen entweder ganz oder zum Theil durch Erdbrustwehren geschlossen, die aber so geführt werden müssen, dass sie eine gute Seitenbestreichung von den isolirten Werken erhalten. Jene Brustwehren sind namentlich in dem Falle nothwendig, wo die lagernden Truppen nicht durch Terrain-Wellen gegen das directe Feuer des förmlichen Angriffs geschützt sind. In diesem Falle werden sie aber, um nicht den Offensivbewegungen der Truppen hinderlich zu sein, mit zahlreichen breiten Ausgängen versehen, oder man giebt ihnen das Profil einer Parallele, deren innere Böschung nicht mit Schanzkörben verkleidet ist, die mithin von geschlossener Infanterie in ganzer Front überstiegen werden kann.

Alle Vortheile, welche wir so eben von den verschanzten Lagern aufführten, finden sich nun in einem seltenen Grade, bei der in Fig. 7. Tab. XV. dargestellten Befestigung mit detaschirten Forts vor. In der That ist der Raum zwischen jenem tenaillirten Platze, und den dasselbe umgebenden Forts, ein vortreffliches

verschanztes Lager; denn wie oben gezeigt wurde, verhindert das starke Geschützfeuer der Forts den Feind, zwischen ihnen durchzugehen. — Truppen, welche in jenem Raume lagern, sind mithin gegen einen gewaltsamen Angriff des Feindes gesichert. Die Vertheidigung dieses verschanzten Lagers geschieht ganz in der so eben beschriebenen Art mittelst beweglicher Kurtinen, welche die Truppen bilden.

Es ist augenscheinlich, dass ein solches Lager, dessen isolirte Forts aus zahlreichen Defensiv-Kasematten bestehen und alle Widerstandsmittel in sich vereinigen, welche eine solide permanente Befestigung nur aufbieten kann, eine ungleich kräftigere Vertheidigung leisten muss, als ein anderes verschanztes Lager, das, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, erst bei Ausbruch des Krieges erbaut wird und dessen Werke aus gewöhnlichen Feldschanzen bestehen, die höchstens durch Blockhäuser verstärkt werden. Die in Fig. 7. Tab. XV. dargestellte Befestigung mit detaschirten Forts, muss daher auf die Kriegsführung, insofern nämlich auf dieselbe grosse verschanzte Lager überhaupt influiren, einen grossen Einfluss ausüben, und jedenfalls der befreundeten Armee, welche auf dem Kriegstheater dieses Platzes operirt, eine mächtige Stütze gewähren.

Die Mehrzahl der grossen Festungsanlagen, welche nach dem Jahre 1815 in Deutschland entstanden, sind daher auch in dem Sinne, der in Fig. 7. Tab. XV. dargestellten Befestigung entworfen. Es sind in der That nichts anders, als grosse verschanzte Lager, in deren Mittelpunkt die Festung selbst liegt, welche den Kern, das Herz der Vertheidigung bildet.

Montalembert's Polygonal-Befestigung.

Polygonal-Befestigung heisst bekanntlich diejenige, in welcher der Wall entweder bloss ausspringende, oder auch nur sehr wenig einspringende Winkel bildet. Zu ihrer Eigenthümlichkeit gehört ferner, dass der Hauptwall seine Seitenvertheidigung von einer Kaponiere, oder auch von einem Erdwerke erhält, welches im Hauptgraben vor der Fronte liegt. Man hat daher die Polygonal-Befestigung auch Kaponier-System genannt.

Albrecht Dürer's Viereck, Fig. 5. Tab. IV., zeigt eine Polygonal-Befestigung, die nur ausspringende Winkel bildet und deren Seitenvertheidigung durch Kaponieren erhalten wird. In Fig. 1. Tab. XIII. giebt uns Montalembert eine Polygonal-Befestigung, deren Hauptwall M l i G einen sehr stumpfen einspringenden

Winkel bildet, dessen Seitenvertheidigung durch das Erdwerk l m C k i geschieht.

In der von Montalembert auf Tab. XIII. Fig. 2. No. 3. dargestellten Befestigung bildet der innere Wall nur ausspringende Winkel, und seine Seitenbestreichung erfolgt durch die Kaponiere a, während der eigentliche Hauptwall B B, auch einen stumpfen einspringenden Winkel formirt, der seine Seitenvertheidigung durch das Werk f erhält.

Dürer's Viereck beweist, dass das Polygonal-System sehr alt, viel älter als die Bastionär-Befestigung ist. Nichts desto weniger sind seine Vorzüge erst in neuester Zeit allgemein erkannt worden, wozu Montalembert besonders beigetragen, der seine ersten Ideen zur Polygonal-Befestigung vielleicht von Dürer entlehnte, oder auch, was noch wahrscheinlicher ist, durch die Vorschläge Filley's auf diese Befestigungsform hingeführt wurde, deren Vorzüge vor den Bastionen wir bereits zum Theil in der von Montalembert gegebenen Kritik der Bastionär-Befestigung entwickelten. Diese Vorzüge sind folgende:

1. Nächst der Kreisbefestigung schliesst das Polygonal-System, bei der geringst möglichen Wallausdehnung, den grössten innern Raum ein. Sie ist also in ökonomischer Beziehung nicht allein der Bastionär-, sondern auch der Tenaillen-Befestigung überlegen.

2. Da bei ihr die Seitenbestreichung von der Mitte ausgeht, so können ihre Fronten, ohne die Defenslinien grösser wie 75° zu machen, weit grösser sein, als die der Tenaillen- oder Bastionär-Befestigung, wodurch ihre Anwendung auf das Terrain erleichtert und auch ökonomische Vortheile erlangt werden.

3. Diese grösseren Fronten, deren flankirte Winkel mehr als 150° von einander entfernt liegen können, zwingen den Feind, seinen Transcheen eine fast noch einmal so grosse Ausdehnung zu geben, als wenn die Front, wie bei dem Bastionär-System, nur 90° enthält.

4. Auf dem Hauptwalle der grossen Fronten der Polygonal-Befestigung, die 150° Länge haben, können 120 Geschütze stehen, die sich dem Etablissement der feindlichen Rikoschettbatterien widersetzen. Dagegen können die Flanken und Facen einer Bastionär-Front nur 46 Kanonen aufnehmen, indem das Feuer der Kurtine durch das Ravelin grösstentheils maskirt wird.

5. Die Polygonal-Befestigung erlaubt nach Belieben, den flankirten Winkel von den bestreichenden Kaponieren entfernter oder näher zu legen, je nachdem man die Errichtung der feindlichen Batterien auf der Kontreskarpe, mehr oder weniger kräftig beschiessen will.

6. Die Polygonal-Befestigung verdient endlich vor jeder andern insofern den Vorzug, als sie die einfachste ist, wodurch

in der Vertheidigung viel Einheit, und ein kräftiges Zusammenwirken aller Defensivmaassregeln möglich wird. Die Summe aller dieser Vorzüge muss ein glänzendes Resultat liefern, und war die Veranlassung, dass bei den fortifikatorischen Bauten der neuesten Zeit, die Polygonal-Befestigung fast alle andern Befestigungsformen verdrängte. In dem Abschnitte über detaschirte Forts ist bereits gezeigt, wie Montalembert die Polygonal-Befestigung auf die viereckigen Forts anwendet.

Die in Fig. 1. Tab. XVI. dargestellte und auf ein Viereck angewandte grössere Polygonal-Befestigung, die Montalembert als ein Muster aufstellt, hat eine Polygonseite a b von 90°, wie sie bei der Bastionär-Befestigung üblich ist. Er hat diese Dimension beibehalten, um sein Polygonal-System um so anschaulicher mit der Bastionär-Befestigung vergleichen zu können. Die Bestandtheile des ersteren sind nun folgende: Die grosse Kaponiere c c, die den Hauptgraben d d vertheidigt, hat auf jeder Seite drei Kasematten, deren jede drei Geschütze aufnimmt. Sie hat ferner drei Stockwerke für Geschütz, und drei Reihen kleines Gewehr; auf jeder ihrer Seite stehen mithin 27 kasemattirte Geschütze, und eine zahlreiche Infanterie. Das Geschütz ihres obersten Stockwerks beherrscht alle Werke, und steht ungefähr eben so hoch über dem Bauhorizont, wie das Geschütz auf dem Wallgange einer Bastionär-Befestigung. Zur bessern Verständlichkeit ist der Grundriss der Kaponiere c c in Fig. 2. im vergrösserten Maassstabe dargestellt. In demselben sind die Widerlager a a der vier Gewölbe ersichtlich, aus denen die Kaponiere besteht, welche, wie bei allen übrigen Kasematten Montalembert's, senkrecht auf die Stirnmauer e f stossen. Zur bequemen Communikation sind die Widerlager a a auf den Punkten b c d durchbrochen, Zur Bestreichung der Kehle der Kaponiere dient der Vorsprung l, dessen Stirnmauern für kleines Gewehr krenelirt sind. In den Facen der Kaponiere stellt Montalembert kein Geschütz auf, obwohl Platz dazu vorhanden ist, sondern vier Reihen kleines Gewehr. Auf der Linie C D ist der Querdurchschnitt der Kaponiere dargestellt. In demselben sind die grossen Widerlager a a ersichtlich, so wie die gewölbten Oeffnungen b c d, welche durch dieselben gebrochen sind und die sich durch alle Stockwerke erstrecken. Letztere sind, wie bei den andern Kasematten, durch Balkenlagen von einander unterschieden. Im untersten Stockwerke ist der kastenartige Raum g ersichtlich, in dem Infanterie steht, um durch die Scharten 1. zu feuern. Unter dem Fussboden des Raumes g liegt die Schiessscharte 2. für Geschütz, welche eine solche Konstruktion hat, dass bei der möglichst geringsten äusseren Oeffnung der Scharte, der möglichst grösste vertikale und horizontale Richtungswinkel erlangt wird. Das zweite Stockwerk hat in der Stirnmauer die Schiess-

scharten 3. für Geschütz und 4. für kleines Gewehr, und in seinem Deckengewölbe i den Rauchabzug 5. Die Stirnmauer k des dritten Stockwerks springt zurück, indem sie auf dem Dekkengewölbe i des zweiten Stockwerks aufgesetzt ist. In der Stirnmauer k ist die Schiessscharte 6. für Geschütz und 7. für kleines Gewehr, so wie der Rauchabzug 8. ersichtlich, der durch das Deckengewölbe m des dritten Stockwerks gebrochen ist. Fig. 3. zeigt den Grundriss des dritten Stockwerks der Kaponiere c c. Man sieht in demselben die obere Ansicht des Dekkengewölbes i i i des zweiten Stockwerks, so wie die runden Rauchabzüge 5. 5, welche durch dies Deckengewölbe gebrochen sind. n n sind die Bohlen und Balken, welche den Fussboden des dritten Stockwerks bilden, dessen Stirnmauer nicht parallel mit den Facen der Kaponiere geht, sondern einen Halbkreis bildet. Fig. 4. zeigt die obere Ansicht der Kaponiere. Man sieht das Deckengewölbe i i des zweiten und das Deckengewölbe m des dritten Stockwerks; ferner die Rauchabzüge 5. 5 des zweiten und 8. 8 des dritten Stockwerks. Fig. 5. zeigt endlich die vordere Ansicht der Kaponiere. k k ist die Stirnmauer des dritten Stockwerks, in der die Schiessscharten 7. für kleines Gewehr und 6. für Geschütz verzeichnet sind. n ist der vordere abgerundete Theil des dritten Stockwerks i i, das Deckengewölbe des zweiten Stockwerks, auf dem die Rauchabzüge 5. 5 angegeben sind. Man sieht ferner in dieser Ansicht die Scharten 3. für Geschütz und 4. für kleines Gewehr des zweiten Stockwerks; und die Scharten 2. für Geschütz und 1. für kleines Gewehr des ersten Stockwerks. p p ist die Face der Kaponiere, durch deren Stirnmauer nur Scharten für kleines Gewehr gebrochen sind. l endlich ist der Vorsprung an der Kehle der Kaponiere.

Fig. 1. Innerhalb des Hauptgrabens liegt das grosse Kasemattenkorps e, welches 2 Stockwerke Geschütz und 2 Reihen kleines Gewehr enthält. Dasselbe schliesst sich an die grossen Flanken g g an, die in 3 Stockwerken Geschütz und 3 Reihen kleines Gewehr aufnimmt, und zur Vertheidigung des Grabens f, vor den Facen der grossen Kaponiere c c dient. Die Kasematten h, von Montalembert zurückgezogene Flanken genannt, enthalten in 2 Stockwerken Geschütz, und 3 Reihen kleines Gewehr, dienen zur Vertheidigung des Hauptgrabens im Rücken der Kaponiere, und verbinden die Flanken g g mit der kasemattirten Kurtine k, welche 3 Reihen kleines Gewehr enthält, und deren Stirnmauer sich 6'·hoch über ihren Wallgang erhebt, und mit Schiessscharten durchbrochen ist, um dem dort aufgestellten Geschütz zur Brustmauer zu dienen [1]). Der Wallgang k der Kurtine, der un-

1) Die Kasematten der Kurtine sind in 2 Stockwerken abgetheilt, in deren Stirnmauer Montalembert nur kleine Gewehrscharten einschneidet

gefähr 20' über den Bauhorizont liegt, hat also als Brustwehr nur jene Brustmauer vor sich, und erstreckt sich nach dem Wallgange l hinter dem obersten Stockwerke der kasemattirten Flanken g g.

Hinter dem Wallgange der Kurtine erhebt sich ein Kavalier m m in bedeutender Längenausdehnung. Vor seinen Flanken und dem Wallgange l liegt die Kasematte n. Sie hat 3 Stockwerke für Geschütz, und 3 Reihen kleines Gewehr und steht mit den Flanken g g in Verbindung. Um den Zusammenhang der Kasematten und ihre Dimensionen um so besser zu übersehen, zeigt Fig. 6. im vergrösserten Maassstabe, einen Theil der kasemattirten Kurtine k, die retirirte Flanke h, die grossen Flanken g g und die Kasematte n. Fig. 7. aber zeigt den Grundriss des dritten Stockwerks der Kasematte n und der grossen Flanken g g. Letzteres tritt gerade wie das dritte Stockwerk der Kaponiere zurück, und schliesst sich, mit einem Bogen abgerundet, an das dritte Stockwerk der Kasematte n. Auf der Linie E F ist das Profil der grossen Flanken g g dargestellt, welches genau so eingerichtet ist, wie eine Hälfte der grossen Kaponiere c c, daher keine weitern Erläuterungen nothwendig sind. Die Linie G H zeigt das Profil der Kasematte n. Aus beiden Profilen geht hervor, dass man von dem Wallgange l unmittelbar in das dritte Stockwerk der grossen Flanken g g und der Kasematte n tritt.

Der Kavalier ist von allen Seiten mit einer Brustwehr versehen, und seine Böschung fällt nach dem Innern des Platzes zu, unbekleidet bis auf die Sohle des trocknen Grabens o o hinab, der die Befestigung nach innen schliesst, und seine Seitenvertheidigung durch die kleine Kaponiere p erhält, die mit der krenelirten Gallerie q in Verbindung steht, welche die Facen dieser Kaponiere vertheidigt.

Hinter dem grossen, längs der Eskarpe des Hauptgrabens gelegenen Kasemattenkorps e, folgt der trockne Graben r, sodann die innere Couvreface s mit dem trocknen Graben t, in welchem die kasemattirte Kaserne u liegt, die aus 2 Stockwerken für Geschütz und kleinem Gewehr, und aus einer mit Geschütz und kleinem Gewehr besetzten Plattform besteht, und welche den in ihrer Kehle liegenden kleinen kasemattirten Thurm v, fast in seiner ganzen Höhe gegen das entfernte Feuer deckt. Hinter diesem Thurme endlich liegt die kasemattirte Kaserne w, die 2 Stockwerk Geschütz, und wie die Kurtine k und die Kasematte u, eine mit Geschütz und kleines Gewehr besetzte Plattform enthält.

Da aber diese Kasematten hinlängliche Tiefe zur Aufstellung des Geschützes haben, so können auch Kanonenscharten in die Stirnmauer gebrochen werden.

Jenseits des Hauptgrabens liegt die General - Couvreface x x x x, in deren einspringenden Winkel die Kasematten y y ersichtlich sind, die 2 Stockwerke für Geschütz und 2 Reihen kleines Gewehr enthalten, und zur Bestreichung des trocknen Grabens z z z z und des nassen a a a a dienen, der von ersterem durch die krenelirte Mauer b b b b getrennt wird. Im einspringenden Winkel des bedeckten Weges liegen die retranchirten Waffenplätze c c c c mit ihren aus einer krenelirten Mauer bestehenden Reduits f f. Unter den Flügeln der Waffenplätze liegen die Kasematten d d d d, welche mit 2 Stockwerken Geschütz den vorliegenden nassen Graben bestreichen.

Wenn man dem Platze besonders viel Kasernen und Magazine geben will, so schlägt Montalembert vor, in der Kehle der General-Couvreface die grosse Kasematte e e e e anzulegen, welche aus 2 Stockwerken für Geschütz und kleinem Gewehr besteht, sehr viel kasemattirte Räume darbietet und auch die Vertheidigungsfähigkeit vermehrt.

Die Konstructionsmethode dieser Befestigung giebt Montalembert nicht näher an, weil sich dieselbe aus der Zeichnung von selbst ergiebt. Nachdem nämlich die Hälfte der äusseren Polygone a b′ zu 45° festgestellt ist, konstruirt man auf der Mitte die grosse Kaponiere c c, nach den in Fig. 2. angegebenen Dimensionen, und zwar wird die Kehle c′ d′ dieser Kaponiere um 1° innerhalb der Polygone a b′ gelegt. Hierauf wird die halbe Kurtine e′ f′ in einem Abstande von 7° 6′ von der Polygone und parallel mit ihr gezogen, und 7° 9′ lang gemacht. Man trägt ferner auf der äusseren Polygone von b′ nach g′ 20° 3′; von g′ nach h′ 3° 8′; ziehet die Linie h′ i′ senkrecht auf die verlängerte Face der Kaponiere c c und macht h′ i′ = 8° lang; verbindet endlich die Punkte i′ f′, so ist der äussere Umriss der Front bestimmt. Die Länge der Linien g′ h′, h′ i′, i′ f′, f′ e′ ändert sich nicht, wenn auch die äussere Polygone b′ a vergrössert wird, wohl aber die Linie g′ a, welche mit Verlängerung der äusseren Polygone wächst.

Mit dem auf diese Weise angegebenen Umriss der Befestigung werden alle nach innen gelegene Werke parallel gezogen, und zwar mit dem Abstande und der Anlage, welche die Profile für diese Werke angeben. Dasselbe geschieht mit dem Hauptgraben, der General-Couvreface, den verschanzten Waffenplätzen und dem bedeckten Wege.

Profile. Die mehrfach gebrochene Linie A B zeigt den Durchschnitt der kasemattirten Kaserne w, die vordere Ansicht des kasemattirten Thurmes v, der kasemattirten Kaserne u, der innern Couvreface s, des trocknen Grabens r, des Kasemattenkorps e, des Hauptgrabens d, der General-Couvreface x, des trocknen Grabens z, der krenelirten Mauer b b, des nassen Grabens a a, des bedeckten Weges und des Glacis an. Alle diese Profile sind analog den schon beschriebenen Hohlbauten Montalembert's ausgeführt, erklären sich mithin von selbst. Auf der Linie C D ist das Profil der grossen Kaponiere ersichtlich, welches bereits erklärt wurde. Die Linie E F zeigt den Durchschnitt des trocknen Grabens o, des Kavaliers m, des Wallganges l und der kasemattirten Flanken g g, deren oberstes Stockwerk wie bei der Kaponiere zurückspringt.

Die Linie G H zeigt noch einmal den Wallgang des Kavaliers, den Wallgang l und die dreistöckige Kasematte n. Die Linie I K zeigt das Profil der für kleines Gewehr krenelirten Gallerie, und ferner den Kavalier m und die Kurtine k. Die Linie L M giebt das Profil der kasemattirten Kaserne e e, der Kasematte y und der Kasematten d d unter den Flügeln des verschanzten Waffenplatzes. Die Linie N O zeigt das Profil des Reduits des verschanzten Waffenplatzes, die Brustwehr des Letzteren und den schmalen Graben vor den Flügeln des Waffenplatzes

Kommunikationen. Die Rampen 1. 1. führen in den trocknen Graben o. o, aus diesem die Thüren 2. in die Poterne 3., welche unter der Mitte des Kavaliers fort nach der Kurtinen-Kasematte geht, die mittelst der Zugbrücke 5. mit der grossen Kaponiere c c communicirt; die Treppen 4. 4. führen auf den Wallgang des Kavaliers, die Brücken 6. nach der General-Couvreface, unter deren Wallgang die Poterne 7. nach der Brücke 8. geht; die Poterne 9. endlich geht unter dem Walle des Waffenplatzes nach der Zugbrücke 10., die nach dem bedeckten Wege führt. Alle übrigen Gemeinschaften sind in der Zeichnung vollständig ersichtlich.

Beurtheilung.

Alle Kasematten der in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellten Tenaillen-Befestigung sind dergestalt durch die General-Couvreface und das Glacis gedeckt, dass sie keine Aussicht auf das freie Feld haben, mithin den Feind auch nicht in der Ferne

direct beschiessen können, sondern vielmehr erst dann, wenn derselbe auf der Krete des Glacis ankommt. Mit den Kasematten der so eben beschriebenen Polygonal-Befestigung hat es aber eine andere Bewandtniss. Aus den Profilen wird nämlich der Leser ersehen, dass das dritte Stockwerk der Kaponiere c c, der Flanken g g, der Kasematten n, der reterirten Flanken h, der Kurtine k, der Defensiv-Kasernen u und der Kasernen w[1]), die innere, so wie die General-Couvreface dergestalt überhöhen, dass sie Aussicht auf das freie Feld haben, dass ihr Geschütz mithin den Feind schon in der Ferne beschiessen kann. Um für die Folge Umschreibungen zu vermeiden, wollen wir diesem dritten Stockwerke den Namen der **hohen kasemattirten Batterien** geben.

Der Zweck dieser Batterie ist, das Feld dergestalt mit einem überlegenen Feuer zu bestreichen, dass der Feind durch dasselbe an den Bau seiner Belagerungs-Batterien und Approschen absolut verhindert und ihm mithin die Möglichkeit benommen werde, das Glacis des Platzes zu krönen. Wie genial und ansprechend dieser Gedanke nun auch sei, so erheben sich gegen seine Ausführung doch mancherlei und zwar folgende Bedenken. Allerdings ist das Geschütz jener hohen kasemattirten Batterie sehr zahlreich; auf einer Front der Befestigung können nämlich in den dritten Stockwerken der genannten Kasematten 115 Kanonen stehen. Greift der Feind nur einen Winkel des Vierecks an, so muss er doch zwei Seiten desselben umfassen; er wird daher bei Eröffnung seiner Laufgräben mit 230 kasemattirten Geschützen zu thun haben, die ihn direct beschiessen, und in seiner ersten Parallele sich kein Punkt befinden, der nicht mindestens von 40 bis 50 dieser Kanonen direct beschossen wird. Zu diesen kasemattirten Geschützen kommen mindestens 100 Kanonen, welche auf dem Wallgange der General-Couvreface und des Kavaliers auf jeder Front stehen können; die feindlichen Arbeiten werden mithin im Ganzen von 430 Kanonen direct beschossen. Es

---

1) In den Profilen ist ersichtlich, dass die Kasematten h, die Kurtine k, die Defensiv-Kaserne u und w eigentlich kein drittes Stockwerk haben, sondern dass ihre dritte Geschützlage unbedeckt auf der Plattform dieser Werke steht. Der Leser muss daher annehmen, dass die Gewölbdecke, welche das zweite Stockwerk schliesst, über der Plattform aufgesetzt und mithin ein drittes kasemattirtes Stockwerk hergestellt sei. Montalembert hat durch jene Zeichnung, die vom Texte abweicht, vielleicht nur andeuten wollen, wie das dritte kasemattirte Stockwerk jener Werke in eine unbedeckte Plattform verwandelt werden könne, wenn dies ökonomische Rücksichten nothwendig machen.

Die Krete der innern Couvreface s müsste übrigens um einige Fuss erniedrigt werden, wenn das dritte Stockwerk der Kasematten u über sie fortfeuern soll.

unterliegt durchaus keinem Zweifel, dass ein so grosses Feuer die Eröffnung der ersten Parallele sehr schwierig macht, ja dass dieselbe nur mit grossem Verlust an Menschen und Zeit vollendet werden kann. Nichts desto weniger aber wird sie dennoch zu Stande kommen; denn Kartätschen sind auf 7—800 Schritt nicht sehr zu fürchten, und Kanonenkugeln, selbst in grosser Menge, werden die Arbeiten, wenn diese von braven Officieren angeführt sind, welche die Ordnung aufrecht erhalten, und dafür sorgen, dass Todte und Blessirte schnell durch andere Leute ersetzt werden, schwerlich dahin bringen, die Arbeit zu verlassen. Ueberdem ist es Nacht; die Artillerie des Platzes kennt nicht genau die Entfernung der ersten Parallele, das Treffen mithin grösstentheils Zufall. Endlich sind die Arbeiter in wenigen Stunden so tief in die Erde, dass der grösste Theil ihres Körpers gedeckt ist. Nach Vollendung der ersten Parallele schreitet der Belagerer zur Anlage seiner Rikoschett-Batterien, mit denen er die Breschen des bedeckten Weges, der General-Couvreface und des Kavaliers beschiesst und die auf den Wallgängen stehende Artillerie dieser Werke beunruhigt oder demontirt. Es ist aber augenscheinlich, dass jene Rikoschettbatterien den hohen kasemattirten Batterien des Platzes gar nichts anhaben können; das Geschütz der letztern wird mithin seine ganze Kraft auf jene Rikoschettbatterien richten, und da allein das directe Feuer von 40—50 kasemattirten Kanonen der hohen Batterien, und ausserdem das Bogenfeuer von mindestens 100 Kanonen der untern Kasematten, auf eine Rikoschettbatterie koncentrirt werden kann, so müssen sämmtliche Rikoschettbatterien binnen Kurzem demontirt sein. Um diesem Resultate vorzubeugen, muss daher der Belagerer vor Allem bedacht sein, die hohen kasemattirten Batterien zum Schweigen zu bringen, was am sichersten erlangt wird, wenn man ihre Stirnmauer in Bresche legt. Zur Erreichung dieses Zweckes bleibt ihm nichts anderes übrig, als in der ersten Parallele Demontir-Batterien gegen die hohen kasemattirten Batterien des Platzes zu errichten, und da die Geschützanzahl des letzteren auf einer Front 115 beträgt, so wird die Summe der Geschütze der Demontir-Batterien gegen diese eine Front mindestens eben so gross sein müssen. Daraus geht nun allerdings hervor, dass die Anzahl des Belagerungsgeschützes gegen einen Platz, welcher mit dergleichen hohen kasemattirten Batterien versehen ist, ungleich grösser sein muss, wie gegen einen andern Platz, der dieser Batterien entbehrt, und dieser Umstand begründet allerdings ein gewisses Verdienst jener hohen kasemattirten Batterien, deren Mängel aber dennoch, wie sogleich gezeigt werden wird, so überwiegend sind, dass ihre praktische Brauchbarkeit mit Recht in Zweifel gezogen wird.

Sind nämlich die Demontirbatterien[1]), welche die hohen Batterien des Platzes beschiessen, fertig, so unterliegt es keinem Zweifel, dass es ihnen mit der Zeit gelingt, die Stirnmauer der hohen kasemattirten Batterien der Festung in Bresche zu legen, und ihr Geschütz zu demontiren. Die Erfahrung nennt zahlreiche Beispiele, wo man auf 800 bis 1000 Schritt und darüber, in sehr dicken Mauern eine vollständige Bresche herstellte. Jene Stirnmauern sind aber nur 6′ dick. Sobald sie hinuntergestürzt sind, hat der Belagerer gewonnenes Spiel und wird seine Sappen nunmehr bis auf das Glacis vortreiben können, obwohl der Fortschritt derselben durch das zahlreiche Feuer der tiefgelegenen Kasematten des Platzes, welche über die General-Couvreface fort in der Richtung der Kapitalen die Zickzacks rikoschettiren, sehr belästigt werden wird.

Dem Einwande, dass die Geschützanzahl dieser Demontirbatterien übermässig gross seyn müsse, und dass der Belagerungstrain dadurch so ungeheuer anwachse, dass die blosse Zusammenbringung desselben sehr grosse Schwierigkeiten habe, ist vielleicht durch folgenden Vorschlag zu begegnen: Gesetzt z. B. der Belagerer wolle die hohe kasemattirte Batterie der Flanke g g, Fig. 7. aus 9 Geschützen bestehend, in Bresche legen, so würde seine Demontirbatterie, nach der üblichen Weise erbaut, mindestens 9 Geschütze stark sein müssen. Vier oder noch weniger Kanonen können aber vielleicht diesen Erfolg in eben dem Grade sichern, wenn die Demontirbatterie in folgender Weise gebaut wird. Man lege nämlich diese Batterie von 4 Geschützen 10 bis 15° hinter die erste Parallele und parallel der hohen Batterie g g. Man lege ferner die Mittellinie der Scharten der Demontirbatterie 24—30′ oder noch weiter auseinander, und alignire diese Linien auf 2 Scharten der hohen Batterie, z. B. auf die mit 1. 2 bezeichneten. Auf den Punkten, wo diese Linien die erste Parallele schneiden, mache man in der Brustwehr der letzteren Schiessöffnungen von ungefähr 4′ Breite, damit die 4 Demontirgeschütze Sicht nach den zwei Schiessscharten 1. 2 gewinnen. Letztere müssen von 4 Geschützen beschossen mit ihren Stirnmauern bald in Bresche gelegt sein. Die Demontirbatterie dagegen kann nur von den beiden Geschützen 1. 2 der hohen Batterie g g beschossen werden; alle andern Geschütze der letzteren können aber durch die Schiessöffnungen der ersten Parallele die 4 Geschütze der Demontirbatterie nicht sehen, und wenn

1) Da der Bau dieser Demontirbatterien unter dem überaus starken Feuer der hohen kasemattirten Batterien des Platzes statt findet, so würde der Belagerer gut thun, jene Demontirbatterien mit derselben Vorsicht zu bauen, welche man bei Errichtung der Bresch- und Kontrebatterien in der Krönung des Glacis zu beobachten pflegt.

dies ja in einzelnen Fällen geschehen sollte, so lässt sich durch eine Traverse hier leicht abhelfen. Sobald die Stirnmauer der beiden Scharten 1. 2 in Bresche gelegt ist, werden die Schiessöffnungen in der ersten Parallele zugeworfen; die Mittellinie der Scharten der Demontirbatterie auf die 2 folgenden Scharten 3. 4 der hohen Batterie g g alignirt, und in der Richtung dieser Linien in der ersten Parallele neue Schiessöffnungen eingeschnitten. Ist die Stirnmauer der Scharten 3. 4 zusammengestürzt, so nimmt man ganz in eben der Art die Scharten 5. 6 vor, und fährt so fort, bis die ganze hohe Batterie der Kasematte g g zerstört ist. Diese Methode [1]), obwohl zeitraubend und mancherlei Erdarbeit erfordernd [2]), giebt dennoch die Möglichkeit an, wie der Belagerer mit verhältnissmässig wenigem Geschütz, jene hohen Batterien vernichten kann, und zwar erlangt er dies Resultat hauptsächlich dadurch, dass er sich nach Belieben auf dem Felde vor der Festung horizontal ausdehnen kann, ein Vortheil, auf den die Belagerungs-Artillerie verzichten muss.

Die Erfindung der hohen kasemattirten Batterien, auf die wir in der Montalembert'schen Cirkular-Befestigung noch einmal zurückkommen werden, erscheint daher als keine glückliche. Wenn Montalembert ihre Vernichtung für unmöglich annahm, so stützte er sich besonders auf die Voraussetzung, dass die belagernde Artillerie zur Erreichung dieses Zwecks nie in hinreichender Anzahl vorhanden sein dürfte. Auf eine solche Voraussetzung ein Befestigungs-System zu basiren, ist fehlerhaft, weil man bei dem Feinde stets hinreichende Mittel zur Belagerung voraussetzen muss.

Ein anderer Nachtheil dieser hohen Batterien ist, dass sie eine ungeheure Menge von Munition erfordern, wenn sie ihren Zweck wirklich erfüllen, und die Belagerungs-Arbeiten auf 600 bis 1000 Schritt entschieden aufhalten wollen.

Montalembert würde daher vielleicht besser gethan haben, das dritte Stockwerk seiner Kasematten wegzulassen und diesen nur zwei Stockwerke zu geben, wie bei der Tenaillen-Befestigung Fig. 1. Tab. XIV.

Wir wollen jetzt den fernern Fortschritt des Angriffes gegen die Polygonal-Befestigung verfolgen. Nach der Vernichtung

---

1) Sie rührt von einem französischen Ingenieur-Offiziere her, der sie gegen die Kreisbefestigung von Montalembert anwenden wollte. Man sehe Mont. tom. XI. l'ami de l'art défensif, mois germinal No. 3, discours préliminaire pag. XI.

2) Die erste Parallele muss z. B. fast in ihrer ganzen Ausdehnung 2—3' höher wie gewöhnlich werden, wenn die Krone der Brustwehr der Demontirbatterie, die gesenkt zu bauen ist, gegen alle hohen kasemattirten Batterien der Festung defilirt sein soll.

der hohen kasemattirten Batterien, wird also der Feind bis auf das Glacis vorrücken, dasselbe krönen, seine Kontrebatterien 16. 16 gegen die kasemattirten Flanken y. y, der General-Couvreface, so wie gegen die kasemattirten Flanken d d. d d, der verschanzten Waffenplätze, und endlich die Breschbatterien 17. 17 gegen die krenelirte Mauer b b der General-Couvreface errichten. Die Kontrebatterien 16. 16, nur 4—5 Geschütze stark, werden durch die 12 Geschütze der Kasematten y. y beschossen; erstere werden daher diese schwerlich zum Schweigen bringen. Gesetzt aber, dies geschähe und der Feind legte durch seine Breschbatterien 17. 17, in die krenelirte Mauer b b Bresche, stellte den Grabenübergang 23. her, eroberte die ganze General-Couvreface, so wie die verschanzten Waffenplätze c c c c, und legte auf der General-Couvreface so viel Batterien an, als sie irgend fassen könne; so soll jetzt untersucht werden, welchen Erfolg diese Batterien haben können. Wir nehmen zu diesem Zwecke zuvörderst an, dass die hohen kasemattirten Batterien des Platzes vollständig vernichtet sind, und dass der Feind daher nur noch das erste und zweite Stockwerk von den dreistöckigen Kasematten vorfinde. Die Kontrebatterie 18. 18 in der Abrundung der General-Couvreface, gegen die Flanken der grossen Kaponiere c c errichtet, wird beschossen von 18 kasemattirten Geschützen dieser Flanken und von 22 Kanonen der Gallerie e, in Summa von 40 Kanonen. Dasselbe Feuer und noch mehr, erhalten die Breschbatterien 19. 19 und 20. 20, wenn der Feind letztere für dienlich erachten sollte, von der Gallerie e, von der grossen Kaponiere c c und von den 6 Geschützen der Kasematte h. Die Kontrebatterien 21. 21, gegen die grossen Flanken g g errichtet [1]) und aus ungefähr 8 Geschützen bestehend, werden beschossen von 18 Geschützen dieser Flanken, von 16 Geschützen der Kurtine [2]), wenn nämlich in beiden Stockwerken ihrer Kasematten Kanonenscharten gebrochen sind, in Summa von 34 Geschützen. Ganz dasselbe Feuer haben die Breschbatterien 22. 22, aus 5 Geschützen bestehend, auszuhalten, wenn der Feind Lust haben sollte, dieselben zu errichten. Sämmtliche so eben genannte Angriffs-

1) Wir nehmen hierbei an, dass die grosse Defensiv-Kaserne e e e e, da sie keinen nothwendigen Bestandtheil der Befestigung ausmacht, gar nicht existire.

2) Auf dem Wallgange k der Kurtine stehen ungefähr 18 unbedeckte Geschütze, für welche Schiessscharten durch die vorliegende Brustmauer gebrochen sind. Diese unbedeckten Geschütze können aber, wie schon erwähnt, ohne bedeutende Kosten bombenfest eingedeckt werden. Jene 18 Kanonen sind hier nicht mit in Anschlag gebracht, da dieselben in die Kategorie der hohen kasemattirten Batterien gestellt wurden, von denen angenommen ist, dass sie von den entfernten Angriffsbatterien zerstört wurden.

batterien auf der General-Couvreface, werden mithin durch ein so entschieden überlegenes Feuer beschossen, dass sie demselben bald unterliegen müssen, wenn anders ihre Erbauung unter diesem Feuer je zu Stande kommt. Bei alle dem haben wir nur auf diejenigen Kanonen des Platzes gerechnet, welche in den Kasematten stehen, die auf den Wallgängen der General-Couvreface und des Kavaliers placirten, müssen natürlich das Feuer der Festung noch sehr vermehren.

Wir wollen aber, um den Beweis für die Stärke dieser Befestigung noch weiter fortzuführen, annehmen, dass der Feind alle diese Unmöglichkeiten überwindet, dass es ihm gelingt, durch seine Breschbatterien 19. 19 in der kasemattirten Gallerie e eine Bresche zu machen, den Uebergang über den Hauptgraben herzustellen, und sich auf der innern Couvreface zu logiren, so ist er hier nicht besser aufgehoben; denn sein Logement wird in der Front durch 22 Kanonen der Kasematte u, und in der Flanke durch 12 Kanonen der Kasematte n beschossen; endlich setzen der Thurm, die Kasematte w und die kleine Kaponiere p seinem weitern Vordringen eine letzte Schranke, die dadurch an Stärke gewinnt, dass der von allen Seiten geschlossene Kavalier eine gute innere Vertheidigung herstellt, welche die Ausbreitung des Feindes innerhalb des Platzes sehr erschwert. Auch schlägt Montalembert zu diesem Zwecke noch die Erbauung eines viereckigen Schlosses, das von Thürmen flankirt wird, im Innern der Befestung vor.

Die ganze Befestigung bietet mithin mindestens eben so viel Widerstand dar, wie die in Fig. 1. Tab. XIV. beschriebene Tenaillen-Befestigung. Was wir von letzterer in Betreff der Anwendung der Mine und der erlangten Sturmfreiheit sagten, findet auch bei dieser Polygonal-Befestigung volle Anwendung. Auch kann bei ihr der Ausfallkrieg mit demselben Erfolge angewandt werden. Es ist ferner ersichtlich, dass ihre äussere Polygone a b um so viel vergrössert werden kann, dass die Defenslinie 24. 25, die von den Flanken der grossen Kaponiere c c bis an die Brustwehrkrete der Kontrebatterie 18. reicht, und die gegenwärtig nur 50° gross ist, 75° lang wird. Sie noch grösser zu machen, ist nicht rathsam, damit das kleine Gewehr überall zur Seitenbestreichung verwandt werden kann.

Was die Kosten der Erbauung anbetrifft, so berechnet Montalembert dieselben auf 19,411 Cubiktoisen Mauerwerk, während ein bastionirtes Viereck, das mit 4 Kontregarden und 8 verschanzten Waffenplätzen versehen ist, um eine doppelte Enceinte zu erhalten, 28,000 Cubiktoisen, also 8598 Cubiktoisen mehr enthält. Dabei muss aber erwähnt werden, dass Montalembert's Mauerstärken im Allgemeinen genommen zu schwach sind. Werden dieselben daher bei der Ausführung genügend vermehrt, so

würden die Kosten ungefähr dieselben sein. Montalembert's Polygonal-Befestigung hat aber vor dem bastionirten Viereck, abgesehen von der unendlich viel grösseren Widerstandsfähigkeit, die bekanntlich in jedem bastionirten Viereck sehr gering ist[1]), noch den wesentlichen Vorzug, dass die Defensiv-Kasematten den nöthigen Raum für die Unterbringung aller Vertheidigungsbedürfnisse darbieten, während in der Bastionär-Befestigung die zu diesem Zwecke nöthigen Räume, durch die Erbauung besonderer Kasematten erlangt werden müssen.

Wir haben die Polygonal-Befestigung auf ein Viereck angewandt, dessen Seiten 90° betragen. Dieser Raum mit Bastionen befestigt, gewährt, wie eben erwähnt, eine sehr schwache Vertheidigung, während derselbe Raum, nach der Polygonal-Befestigung fortificirt, mit der geringen Besatzung von 1200 Mann, einen bewunderungswürdigen Widerstand leistet, der eben so gut, wie bei der Bastionär-Befestigung, in dem Grade wächst, als sich die Seitenzahl des zu befestigenden Vierecks vermehrt, weil dadurch die verschiedenen Fronten in eine Lage kommen, vermöge welcher sie sich um so besser gegenseitig unterstützen, und eine grössere Feuermasse auf die feindlichen Belagerungsarbeiten koncentriren können.

Den Einwand, dass die Polygonal-Befestigung keine guten Abschnitte zulasse, hat Montalembert durch die so eben beschriebene vollständig beseitigt; denn diese Befestigung enthält in der That vier hinter einander liegende Abschnitte, nämlich die General-Couvreface, die kasemattirte Gallerie e, das Kasemattenkorps n und den Thurm nebst den Kasematten w.

Unter allen Entwürfen Montalembert's hat seine Polygonal-Befestigung den meisten Beifall erhalten. Fast allgemein wird sie gegenwärtig als die vollkommenste Befestigungsmethode betrachtet. Sie wurde daher auch bei der Mehrzahl der grossen fortifikatorischen Neubauten, welche in neuester Zeit in Deutschland ausgeführt sind, obwohl mit verschiedenen Modifikationen, zum Grunde gelegt. Allein bei voller Anerkennung ihrer Vorzüge, welche in der so eben ausgesprochenen Kritik gewiss unparteiisch gewürdigt wurden, darf dennoch nicht ein Umstand ausser Acht gelassen werden, der um so bedeutsamer erscheint, als er die Vertheidigungsfähigkeit des wichtigsten Werkes der Polygonal-Befestigung, d. h. der grossen Kaponiere c c, auf das Entscheidendste berührt. Betrachten wir nämlich die Gefechtsverhältnisse, in welche dies Werk geräth, wenn der Feind auf der Abrundung der General-Couvreface seine Kontrebatterien

---

1) Man nimmt gewöhnlich an, dass sich ein bastionirtes Viereck 14, höchstens 20 Tage nach eröffneter Transchee halten kann.

errichtet, so muss zugegeben werden, dass jene Verhältnisse der Vertheidigungsfähigkeit der grossen Kaponiere nicht günstig sind, und zwar besonders deshalb nicht, weil dies Werk zwischen zwei Feuer geräth; denn jene Kontrebatterien treffen die Kaponiere von beiden Seiten. Jede Kugel, welche in eine Schiessscharte der Kaponiere trifft, kann füglich gleichzeitig zwei Geschütze demontiren, nämlich dasjenige, durch dessen Scharte sie hineingeht, und ein zweites, welches auf der andern Flanke der Kaponiere diesem ersten Geschütz gerade gegenüber steht, und das von jener Kugel im Rücken getroffen wird. Tritt dieser Fall aber auch nicht ein und wird kein zweites Geschütz demontirt, so wird dennoch jede eingedrungene Kugel viel Wirkung hervorbringen, weil sie unwiderruflich die Geschützbedienung auf der andern Flanke der Kaponiere in den Rücken trifft. Bedenkt man ferner, dass jede Kugel, welche die Backen der Schiessscharte trifft und, von diesen in die Scharte selbst abgeleitet, von jenen Backen zahlreiche Steinsplitter losreisst, und diese nicht allein in das Innere der Kaponiere wirft, sondern dieselben mittelst der Gewalt der Bewegung durch die ganze Breite der Kaponiere, der Bedienungsmannschaft der entgegengesetzten Flanke, in den Rücken schleudert; — bedenkt man, dass die Anzahl dieser Steinsplitter durch das Anschlagen der eingedrungenen Kugel an die Widerlager und Wände der Kaponiere vielfach vermehrt wird; hat man endlich vor Augen, dass wenn die eingedrungenen Kugeln Hohlgeschosse sind, das Krepiren derselben die Wirkung bedeutend steigert; — vergegenwärtigt man sich alle diese Verhältnisse, so wird Niemand leugnen, dass die Besatzung der Kaponiere einen harten Stand haben wird.

Diese nachtheiligen Verhältnisse werden nun zwar in der so eben beschriebenen Polygonal-Befestigung, die Vertheidigung des Platzes nicht wesentlich gefährden, weil die Geschützmasse der Kaponiere c c und des Kasemattenkorps e, den Kontrebatterien 18. 18 zu entschieden überlegen ist; — wenn aber diese Polygonal-Befestigung vereinfacht, d. h. wenn die grosse Kaponiere c c und das Kasemattenkorps e in kleinerem Maassstabe ausgeführt wird, und jene entschiedene Ueberlegenheit mithin zum Theil wegfällt, so könnten jene Gefechtsverhältnisse der Vertheidigungsfähigkeit der Kaponiere allerdings sehr hinderlich werden. Diese Verhältnisse sind nun aber, wie schon erwähnt, allein die Folge des Uebelstandes, dass die Kaponiere zwischen zwei Feuer geräth, eine Lage, die jedes Festungswerk noch mehr zu fürchten hat, wie eine Truppenabtheilung auf dem Schlachtfelde; ich sage noch mehr, weil diese Truppe dem doppelten Feuer möglicher Weise aus dem Wege gehen, das Festungswerk aber seine Position nicht verändern kann.

Es fragt sich daher, ob es möglich sei, der grossen Kaponiere c c eine Einrichtung zu geben, vermöge welcher die Besatzung dieses Werkes der gefährlichen Stellung zwischen zwei Feuern entzogen wird? Die Lösung dieser Aufgabe ist vielleicht durch folgenden Vorschlag zu erreichen. Man mache nämlich die Kaponiere hinlänglich breiter und führen jede Flanke als ein besonderes Kasemattenkorps auf. Eine ähnliche Einrichtung hat die grosse Kaponiere h h in Montalembert's vereinfachtem Polygonal-System Fig. 2. Tab. XVII. Auf dem unbedeckten Raume, zwischen beiden Flanken der Kaponiere und zwar in der Richtung ihrer Kapitale, schütte man nun eine Traverse an, welche so hoch sein muss, wie die Kaponiere und deren obere Dicke 18′ beträgt, um kugelfest zu sein. Da nun diese Traverse die ganze Kaponiere der Länge nach in zwei Hälften theilt, so muss sie jede Kugel, welche durch die Scharte einer Flanke eindringt, auffangen. Die Geschützbedienung beider Flanken ist daher gegen jedes Rückenfeuer geschützt, und mithin der Nachtheil der Kaponiere, zwischen zwei Feuern zu liegen, ganz beseitigt.

Montalembert's Anwendung der Polygonal-Befestigung.

Die Anwendung, welche Montalembert beispielsweise von dem Polygonal-Systeme macht, bezieht sich auf die von ihm projectirte Befestigung von Cherburg Tab. XV. Fig. 8. Der Platz zeigt uns sieben Fronten, von denen fünf streng nach dem Polygonal-Systeme befestigt sind, die Front 7. 6 aber zwei einspringende Winkel formirt, um die Einfahrt in die Bassins 8. 9 besser zu decken und die kostspieligen Wasserbauten zu ersparen, welche nothwendig wurden, wenn man die flankirten Winkel 6. 7 mit einem geraden Walle verband. Eben so bildet die sehr kurz ausfallende Front 3. 4 einen eingehenden Winkel, weil hier ein gerader Wall mit vorliegender Kaponiere, mit Couvreface und retranchirten Waffenplätzen, wegen Beschränktheit des Raumes, grosse Missverhältnisse herbeigeführt haben würde. Die in Fig. 8. Tab. XV. dargestellte Polygonal-Befestigung ist übrigens viel einfacher, wie die eben beschriebene. Der folgende Abschnitt zeigt uns ihre nähere Einrichtung.

Montalembert's vereinfachte Polygonal-Befestigung.

Auch das in Fig. 1. Tab. XVI. dargestellte Polygonal-System kann vereinfacht werden, sobald die Festung mit einer Kette detaschirter Forts umgeben ist. Fig. 8. Tab. XV. zeigt an der projectirten Befestigung von Cherburg ein vereinfachtes Polygonal-System; auch sind auf dieser Zeichnung die detaschirten Forts ersichtlich, deren Eroberung dem Feinde vielleicht mehr Zeit kostet, als eine gewöhnliche Belagerung; sie werden daher seine Kräfte dergestalt schwächen, dass die Polygonal-Befestigung des Platzes minder stark zu sein braucht, als wir solche in Fig. 1. Tab. XVI. beschrieben haben, um dennoch eine glückliche Vertheidigung zu leisten. Da aber der Maassstab in Fig. 8. Tab. XV. zu klein ist, um die Bestandtheile dieser vereinfachten Polygonal-Befestigung gehörig wahrzunehmen, so ist die Front 1. 2 der Befestigung von Cherburg, in einem vergrösserten Maassstabe, Tab. XVII. Fig. 2. dargestellt. Innerhalb der Befestigung liegt zuvörderst die freistehende krenelirte Mauer a a, welche als letzter Abschnitt dient; dann kommt der Hauptwall b b, der trockne Graben c c, die einstöckige für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtete kasemattirte Gallerie d d und der Hauptgraben e e. Die Mauer a a erhält ihre Seitenvertheidigung durch die nur für kleines Gewehr eingerichtete kleine Kaponiere f; der trockne Graben c c durch eben solche Kaponiere g, der Hauptgraben aber durch die grosse Kaponiere h h, deren Einrichtung von der auf Tab. XVI. Fig. 1. angegebenen grossen Kaponiere c c wesentlich abweicht. Sie wird nämlich durch die zweistöckige, für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtete, kasemattirte Gallerie h h gebildet, die sich an die Gallerie d d anschliesst. Ihre Facen 2. 3 sind durch den nassen Graben i von den Flanken 3. 4 abgeschnitten. Erstere enthalten 12 kasemattirte Geschütze, letztere deren 10 und 2 Reihen kleines Gewehr. Der Hauptgraben wird also durch ein mörderisches Feuer bestrichen. Die krenelirte Mauer k in der Face 2. 3 der Kaponiere, hinter welcher ein Batardeau liegt, schliesst den Graben i ab, an dessen Kontreskarpe sich die zweistöckige krenelirte Mauer l erhebt. Auf dem Hauptwalle liegen die kasemattirten Traversen m m, die mit drei Kanonen und kleinem Gewehr den Wallgang bestreichen, und mit eben so viel Geschützen über die General-Couvreface fort das vorliegende Feld beschiessen. Sie sind von allen Seiten vollständig geschlossen, wie ein gemauertes Blockhaus, und auf der, dem flankirten Winkel des Hauptwalles zugekehrten Seite, von dem Wallgange durch

einen schmalen trocknen Graben r, über den eine kleine Brücke führt, getrennt.

Vor der Kaponiere h h liegt die Partikular-Couvreface n n; dann folgt die General-Couvreface o o o, in deren einspringenden Winkel die zweistöckigen, für 12 Geschütze und 2 Reihen kleines Gewehr eingerichteten Kasematten p p liegen, die den nassen Graben vor der General-Couvreface bestreichen, und welche durch die beiden Lünetten q s gedeckt werden. Ein bedeckter Weg mit gewöhnlichen Traversen à la Vauban umgiebt die Befestigung.

Damit die Seitenbestreichung, welche der Graben t t von der grossen Gallerie a a erhält, möglichst kräftig sei, sind die Kasematten 5. 6 dieser Gallerie mit einem zweiten Stockwerk für Geschütz versehen, während der übrige Theil der Gallerie a a nur ein Stockwerk enthält.

Kommunikation. Die Rampe 7. führt vom Innern des Platzes in die Kaponiere f. Die Poterne 8. unter dem Hauptwalle in die Kaponiere g. Aus dem Innern der grossen Kaponiere h h führt eine Brücke über den Graben i. Die Brücke 9. verbindet die Facen der Kaponiere mit der Partikulär-Couvreface, von deren Wallgang zwei Rampen nach der auf dem Wasserspiegel liegenden Brücke hinunterführen; von letzterer geht die Poterne 10. unter dem Wallgange fort nach der Brücke 11, von deren Ende eine Rampe rechts auf den Wallgang der General-Couvreface geht, und links ein Gang, der fast im Niveau des Wassers liegt und in der Zeichnung punktirt ist, zu der Poterne, welche in das Innere der Batterie p p führt. Die Brücke 12. geht von der General-Couvreface nach der ersten Lünette, und in deren Kehle ein fast im Niveau des Wassers liegender in der Zeichnung punktirter Gang nach der Brücke 13, von der man durch eine Poterne unter dem Wallgange der zweiten Lünette nach der Brücke 14. gelangt. Im Original ist nicht angegeben, auf welche Weise die Rampen liegen sollen, die auf den Wallgang des Hauptwalles führen.

Profile. Die Linie P Q zeigt die Mauer a, den Hauptwall b, den trocknen Graben c, die Gallerie d, den nassen Hauptgraben e, die General-Couvreface o und das Glacis.

Die Linie R S zeigt den Durchschnitt der Kaponiere h h, deren Inneres im Niveau des trocknen Grabens c liegt, der Partikular-Couvreface n und der General-Couvreface o.

Die Linie T U zeigt den Durchschnitt der innern Lünette q, der äussern s und der vor beiden Werken liegenden nassen Gräben.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Eroberung dieser Befestigung, wie einfach sie auch sei, dennoch viel Zeit und Mittel kosten wird. Der Feind muss auf dem Glacis vor den ausspringenden Winkeln der General-Couvreface, eine Bresch-

batterie, die nur 3 Geschütze enthalten kann, gegen die aus 12 Kanonen bestehende Kasematte p p errichten; er muss diese Kanonen zum Schweigen bringen, muss die beiden Lünetten im einspringenden Winkel erobern, und auf den ausspringenden Winkel der General-Couvreface, die rechts und links von den grossen Kaponieren h h liegen, die nöthigen Kontrebatterien gegen die Flanken dieser Kaponieren, so wie die Breschbatterien gegen die kasemattirte Gallerie d d errichten. Da aber beide Batterien, von einer sehr überlegenen Anzahl Geschütze aus den Kasematten beschossen werden, die sie in Bresche legen sollen, so werden sie diesen Zweck entweder gar nicht, oder doch nur mit grossen Verlusten erreichen. Wollte der Feind seine Breschbatterien gegen die Facen der Kaponiere errichten, so wird sein Eindringen in den Platz von dieser Seite noch schwieriger, wegen der Partikular-Couvreface n und des nassen Grabens i. Ist aber der Feind trotz dem Allen dahin gelangt, den Hauptgraben zu überschreiten und sich auf den Hauptwall zu logiren, so wird er aus den kasemattirten Traversen m m höchst wirksam in seinen Flanken bestrichen, während er in Front, Flanken und Rücken durch Ausfälle beunruhigt ist, die längs des Wallganges und auf der Sohle des trocknen Grabens c gegen ihn vorbrechen. Unter diesen Umständen muss er eine Breschbatterie gegen die krenelirte Mauer a errichten, welche einen letzten kräftigen Abschnitt darbietet. Der Widerstand dieser Festung wird also viel grösser sein, wie der eines bastionirten Systems.

Belidor entwarf ein Project, mittelst Bastione Cherburg zu befestigen; dieser Entwurf enthielt nicht weniger als 55—60,000 Cubiktoisen Mauerwerk, während die vereinfachte Polygonal-Befestigung auf Cherburg angewandt, inclusive der sie umgebenden detaschirten Forts, die in Fig. 8. Tab. XV. angegeben sind, nur 20,000 Cubiktoisen erfordert, wobei die Mauerdicken stärker, wie bei den andern Entwürfen Montalembert's angenommen sind.

Montalembert's Anwendung einer doppelten Kette von detaschirten Forts zur Verstärkung eines Platzes.

Fig. 8. Tab. XV. Die zur Verstärkung der projectirten Polygonal-Befestigung von Cherburg vorgeschlagenen detaschirten Forts bilden eine doppelte Kette, oder richtiger gesagt, zwei Treffen, welche den Feind so weit von der Festung entfernt

halten, dass kein Bombardement demselben möglich wird, was zur Erhaltung der Schiffswerfte und Marine-Arsenale, die ihrer Grösse wegen nicht immer bombenfest eingedeckt werden können, besonders wichtig ist. Wollte man dasselbe Terrain, was diese Forts occupiren, mittelst Bastione befestigen, so bedürfte man, abgesehen von den nicht zu erschwingenden Erbauungs-Kosten, zur Vertheidigung einer so ausgedehnten zusammenhängenden Befestigung allein eine ganze Armee, während jene Forts wenig kosten und verhältnissmässig eine sehr geringe Garnison erfordern.

Ihre speciellere Anordnung, wie sie in Fig. 8. Tab. XV. dargestellt ist, wird durch folgende Grundsätze motivirt. Man muss nicht allein die Höhen in Besitz nehmen, die den Platz beherrschen, sondern vielmehr in einem Umkreise von 15—1800 Toisen vom Platze das ganze denselben umgebende Terrain durch jene Forts occupiren. Auf diese Distance sind die 8 Forts vorgeschoben, welche das erste Treffen formiren. A ist ein dreieckiges Fort mit einem kasemattirten Thurm [1]); B ist ein rundes [2]) und die sechs andern D E F G H I sind kleine viereckige Forts mit kasemattirten Thürmen [3]).

Das zweite Treffen wird gebildet durch drei runde Forts K C L [4]), von denen C mit einem grössern kasemattirten Thurm versehen ist, und durch die vier Redouten M N O P [5]); die beiden Küsten Forts Q R, ähnlich demjenigen, welches in Fig. 5. Tab. XV. dargestellt wurde, vertheidigen den Eingang zum Hafen von Cherburg. Sämmtliche Forts beider Treffen erfordern nur 9200 Cubiktoisen Mauerwerk, also weniger, als zur Erbauung zweier Bastionär-Fronten erforderlich ist.

Betrachtet man die gegenseitige Lage dieser Forts, so ist ersichtlich, dass keins derselben vom Feinde eingeschlossen und vom Platze abgeschnitten werden kann; denn jedes Fort liegt unter dem Feuer seines Nachbars, und ihr kreuzendes Feuer bestreicht den Raum, der beide von einander trennt und der überdies durch das dritte Feuer der Forts des zweiten Treffens vertheidiget wird. Die Eroberung dieser Forts wird dem Feinde daher sehr viel Anstrengung kosten, und doch erfordern die Forts des ersten Treffens nur 1300 Mann Besatzung, nämlich jedes dreieckige 250, und jedes der sieben andern 150 Mann. Die sieben Forts des zweiten Treffens erhalten zusammen 350

1) Dies Fort ist in Fig. 4. Tab. XV. im vergrösserten Maasstabe dargestellt.

2) In Fig. 3. Tab. XV. im grösseren Maasstabe dargestellt.

3) Diese Forts sind in Fig. 4. Tab. XIV. näher beschrieben.

4) In Fig. 3. Tab. XV. im vergrösserten Maassstabe dargestellt.

5) In Fig. 4. Tab. XIV. im vergrösserten Maassstabe dargestellt.

Mann, jedes mithin 50. Rechnet man auf die Besatzung des Platzes selbst 2000 [1]) Mann, so würden zur Vertheidigung des Ganzen 4000 Mann hinreichend sein, eine Besatzung, die im Verhältnisse der Grossartigkeit der Befestigung und des vielseitigen Zweckes, den sie erfüllt, als sehr gering erscheint.

Die speciellere Lage der Forts beider Treffen, wird lediglich durch das Terrain bedingt, indem man bei Feststellung derselben besonders darauf zu sehen hat, dass alle Terrain-Wellen, welche sich zwischen oder vor diesen Forts befinden, von ihnen gehörig bestrichen sind. Das zweite Treffen verstärkt nicht allein die Widerstandsfähigkeit des ersten, indem sein Feuer durch die Intervallen desselben hindurch reicht, sondern es bietet auch dem Feinde eine neue zu erobernde Enceinte dar, wenn dieser das erste erobert hat. Ist das verschanzte Lager, welches diese Forts zusammen bilden, mit Truppen besetzt, so wird die Sicherung dieser Truppen durch die doppelte Kette der Forts ebenfalls vermehrt.

Montalembert's Tenaillen-Befestigung mit hohen kasemattirten Batterien.

Montalembert wendet die hohen kasemattirten Batterien, die wir in der Polygonal-Befestigung Fig. 1. Tab. XVI. kennen lernten, auch auf eine Tenaillen-Befestigung an, von der nachstehend eine Skizze mitgetheilt werden soll.

Fig. 1. Tab. XVII. Innerhalb des Hauptgrabens a a liegt die zweistöckige, für Geschütz und kleines Gewehr eingerichtete, kasemattirte Gallerie b b, der trockne Graben c c, die Partikular-Couvreface d d, der nasse Graben e, die krenelirte Mauer f, der trockne Graben g, eine zweite Couvreface h, auf der Geschütz placirt werden kann, und der kasemattirte Thurm i. Im einspringenden Winkel des Hauptgrabens liegen die grossen aus drei Stockwerken bestehenden Kasematten k k [2]), die sich an das grosse dreistöckige Kasemattenkorps l l lehnen, hinter der der trockne Graben m m liegt, worauf zuletzt der Hauptwall n n folgt, unter dessen äusserer Böschung eine für kleines Gewehr krenelirte Gallerie liegt, die in dem Profil X Y mit r bezeichnet ist. Jenseits des Hauptgrabens liegt die General-Couvreface

---

1) Montalembert nimmt nur 1000 Mann an, was aber als zu wenig erscheint.

2) Das dritte Stockwerk der Kasematten k k springt zurück, wie bei den grossen Flanken g g der Polygonal-Befestigung Fig. 1. Tab. XVI.

o o mit kasemattirten Traversen p p versehen, denen ähnlich, welche auf dem Hauptwalle der vereinfachten Polygonal-Befestigung (m m Fig. 2. Tab. XVII.) liegen. Die General-Couvreface wird mit einem nassen Graben umgeben, in dessen einspringenden Winkeln die uns schon bekannten verschanzten Waffenplätze liegen. Die Anordnung der Werke ist in mancher Beziehung noch zweckmässiger, als bei der in Fig. 1. Tab. XIV. beschriebenen Tenaillen Befestigung, besonders dadurch, dass der kasemattirte Thurm vor dem Hauptwall liegt, und letzterer selbst den letzten Abschnitt bildet.

Die Entfernung der flankirten Winkel der Gallerie b b beträgt, wie in der Vauban'schen Bastionär Befestigung, 90°; die Befestigung ist ausserdem auf ein 12 Seit angewandt, jede Seite zu 90°, damit sie mit einem Vauban'schen Zwölfeck um so besser verglichen werden kann. Letzteres enthält, wenn es mit Contregarden und Lünetten versehen ist, 70—80,000 Cubiktoisen Mauerwerk, während das tenaillirte Zwölfeck Montalembert's nur 40,000 Cubiktoisen Mauerwerk, also nur die Hälfte enthält. Nimmt man nun auch die Mauerdicke Montalembert's als zu schwach an, so würde bei einer wesentlichen Verstärkung derselben der Kostenbelauf doch immer noch zu seinen Gunsten ausfallen. Bei dem Allen enthält die Tenaillen-Befestigung mit hohen kasemattirten Batterien ungemein mehr Mauerwerk, als das in Fig. 1. Tab. XIV. angegebene Tenaillen System, woraus sich auf den geringen Kostenbetrag dieses letztern ein Schluss machen lässt.

Die Linie X Y zeigt das Profil des Hauptwalles n, der krenelirten Gallerie x, des trocknen Grabens m, des grossen Kasematten-Korps l, des kasemattirten Thurmes i und seines vorliegenden Glacis, der zweiten Couvreface h, des trocknen Grabens g, der krenelirten Mauer f, des nassen Grabens e, der Partikularface d, des trocknen Grabens c, des Kasematten-Korps b, des Hauptgrabens- und der General-Couvreface o. — Das dritte Stockwerk der Kasematten k k und des grossen Kasematten-Korps l l bildet die hohen kasemattirten Batterien der Befestigung, welche das vorliegende Feld mit directem Feuer bestreichen und den Feind vom Glacis der Befestigung entfernt halten sollen. Sie beschiessen jede Angriffsbatterie in der ersten oder zweiten Parallele mit 30 Geschützen direct; ausserdem kann jede dieser Batterien aus den niedern Stockwerken des Platzes mit 50—80 Kanonen durch Bogenschüsse getroffen werden.

Die Vorzüge und Mängel der hohen kasemattirten Batterien sind bereits in der Beurtheilung der Polygonal-Befestigung Fig. 1. Tab. XVI. besprochen.

Die Schwierigkeiten, in die der Feind geräth, wenn er

bei dem Angriffe der mit hohen kasemattirten Batterien versehenen Tenaillen-Befestigung auf dem Glacis ankommt, sind noch grösser als diejenigen, welche der Angriff der in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellten Befestigung zu bekämpfen hatte. Wir übergehen indessen aus Mangel an Raum die hierher gehörenden Details.

Montalembert's Tenaillen-Befestigung, in welcher der Hauptwall durch ein Kasematten-Korps ersetzt wird, welches mit hohen kasemattirten Batterien versehen ist.

In dieser Tenaillen-Befestigung [1]) von der in Fig. 3. Tab. XVII. eine Skizze mitgetheilt ist, wird der Hauptwall durch ein dreistöckiges Kasematten-Korps a a a a ersetzt, welches wie bei der alten Stadtbefestigung die eigentliche Hauptumwallung bildet. Die beiden untersten Stockwerke dieser Kasematten, werden durch die innere Couvreface b und durch die äussere c gedeckt, welche mit kasemattirten Traversen g versehen ist. Im einspringenden Winkel des Hauptgrabens liegt vor dem grossen Kasemattenkorps a a a a die zweistöckige Kasematte d d, die den Hauptgraben bestreicht. Jenseits desselben liegt ebenfalls eine äussere und innere Couvreface f und e, deren vorliegende nasse Gräben, durch die zweistöckigen kasemattirten Flanken h und i bestrichen werden. Vor der Abrundung des Kasematten-Korps a a a steht ein kleiner Thurm k. Das Profil C D zeigt das dreistöckige Kasematten-Korps a, die trocknen Gräben hinter und vor der innern Couvreface b, diese Face, den nassen Graben, der beide Couvrefacen von einander trennt, an dessen Eskarpe eine krenelirte Mauer liegt, und deren Kontreskarpe mit einer niedern Mauer bekleidet ist, die nöthigen Falls bei allen nassen Gräben angewandt werden kann, um die Erddoscirungen gegen die Wasserspülung zu schützen; ferner die äussere Couvreface c und den vor ihr liegenden trocknen Graben nebst einer kleinen krenelirten Mauer, und endlich den Hauptgraben.

Die Kreten der andern Couvrefacen e und f, liegen um einige Fuss unter den Kreten der Couvrefacen b und c.

Diese ganze Befestigung ist der alten Städtebefestigung, wo die Hauptumwallung auch nur aus hohen Mauern bestand,

---

1) Man hat in dieser Zeichnung die flankirten Winkel der Tenaillen von ungleicher Grösse angenommen.

nachgebildet, und mit denjenigen Zusätzen und Modifikationen versehen, welche die heutige Angriffsmethode nothwendig macht. Sie vereinigt bei einem Widerstande, der den andern Befestigungs-Manieren Montalembert's gleichkommt, dass Verdienst der grossen Einfachheit und dürfte besonders auf solche Lokalverhältnisse anwendbar sein, wo Mangel an Erde die Anschüttung eines Hauptwalles erschwert oder unmöglich macht. Was die hohen Batterien, d. h. das dritte Stockwerk der Kasematten a a a anbetrifft, so sind deren Mängel und Vorzüge bereits in der Beurtheilung der Polygonal-Befestigung erörtert worden.

Montalembert's Kreisbefestigung.

Kreisbefestigung ist diejenige wo der Hauptwall einen geschlossenen Kreis bildet. Ihre Vortheile im Allgemeinen sind: 1) dass sie bei der geringst möglichen Wallausdehnung den grössten innern Raum umfasst, und dass 2) alle Punkte ihrer Umwallung eine durchaus gleiche Stärke besitzen. — Wir haben gesehen, dass schon Albrecht Dürer diese Vortheile erkannte.

Montalembert basirt seine Zirkular-Befestigung auf folgende Grundsätze: 1) die Befestigung soll weder Gräben noch Wälle haben, da die Anschüttung der letztern stets mehr Kosten als die Errichtung des Mauerwerks verursacht [1]. 2) Die Wälle werden durch grosse Kasematten-Korps ersetzt, welche auf dem Bauhorizont stehen und die eben so hoch sind, als sich der Hauptwall der Bastionär-Befestigung über die Sohle des Hauptgrabens erhebt. 3) Diese Kasematten-Korps sind mit einer zahlreichen Artillerie bewaffnet, deren bedeutende Erhöhung über das Terrain ihr den Vortheil gewährt, ein so ausserordentlich starkes Feuer auf jeden Punkt der feindlichen Angriffsarbeiten zu konzentriren, dass der Fortschritt derselben absolut unmöglich wird. 4) Die Vertheidigungsfähigkeit dieser kreisförmigen Kasemattenkorps wird um so grösser sein, als sie von dem Rikoschettfeuer, diesem furchtbarsten aller Angriffsmittel, wenig zu fürchten haben.

Die in Fig. 5. Tab. XVII. dargestellte Kreisbefestigung, besteht aus dem innern Kasemattenkorps a a a, welches vier Stockwerke für Kanonen und eine fünfte Geschützlage auf der Plattform hat, und das vorzugsweise zur Aufnahme der Einwohner

---

1) Bei einer Bastionärfront verhalten sich die Kosten des Mauerwerks zu denen, welche die Aushebung der Gräben und die Anschüttung der Wälle verursachen, wie 3 : 11.

und deren Habseligkeiten bestimmt ist; ferner aus dem äussern Kasemattenkorps b b b, welches fünf Stockwerke für Kanonen und eine 6te Geschützlage auf der Plattform hat; und endlich aus der tenaillirten Enceinte c c c c, die zwei Etagen Kanonen enthält und vor welcher der nur wenig vertiefte trockne Graben d d d d liegt, der mit einer nassen Cünette versehen ist, welche aus der Schiessscharte 1. 1 bestrichen wird. Diese Cünette soll bis auf den Wasserhorizont ausgehoben werden, um die feindlichen Mineurs abzuhalten, unter der Sohle des Hauptgrabens fortzugehen und die tenaillirte Enceinte zu sprengen. Wir haben bereits in der Polygonal-Befestigung gegen die Wirksamkeit dieses Mittels einige Zweifel erhoben. Ein gewöhnlicher bedeckter Weg mit Waffenplätzen schliesst die Befestigung; e e e sind Pulvermagazine. Die für kleines Gewehr eingerichteten Kaponieren f f sollen den Raum zwischen den Zirkular-Enceinten bestreichen und eine sichere Gemeinschaft zwischen ihnen herstellen. Die Kommunikationen über und unter der Erde sind in der Zeichnung ersichtlich, in deren mittleren Theil der Grundriss des Mauerwerks dargestellt ist.

Profile. Die Linie A B zeigt den Durchschnitt des innern Kasematten-Korps a, des äussern b, des Pulvermagazins e, der tenaillirten Enceinte c, des trocknen Grabens d nebst der 16′ tiefen Cünette, des bedeckten Weges und des Glacis.

Beurtheilung.

Aus den Profilen ist ersichtlich, dass die Plattform nebst den drei folgenden Stockwerken der zweiten Zirkular-Enceinte b b b, die vorliegende tenaillirte Enceinte dergestalt überhöhen, dass sie das vorliegende Feld direct beschiessen können. Das directe Feuer dieser vierfachen Geschützlage ist so ausserordentlich zahlreich, dass allein die Enceinte b b b auf jeden Punkt, der 100° vom bedeckten Wege entfernt ist, 216 Kanonen konzentriren kann, wie aus den Schusslinien 3. 4 und 5. 6 ersichtlich [1]), wobei das Gesichtsfeld der Schiessscharten ungefähr zu 70° angenommen ist [2]). Eben so kann die tenaillirte Enceinte auf jeden Punkt in derselben Entfernung vom Glacis 24 + 32 + 24 + 32 = 112 Kanonen konzentriren, wie aus

1) Der Leser muss voraussetzen, dass die Verlängerung dieser Schusslinien in einem Punkte zusammen treffen, der 100 Ruthen von den ausspringenden Winkeln der Glaciskrete entfernt liegt.

2) Montalembert giebt im 8ten Theil pl. V. Fig. 7. die Construction von Schiessscharten an, deren Gesichtsfeld 60° hat; im 8ten Theil Fig. 12. eine Scharte mit 62° Oeffnung, im 8ten Theil pl. VII. Fig. 18. eine andere Scharte mit 75° Oeffnung.

den Schusslinien 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. hervorgeht. Im Ganzen wird daher jeder Punkt, der 100 Ruthen oder 500 Schritt vom Glacis entfernt ist, durch 216 + 112 = 328 Kanonen direct beschossen [1]). Auf 700—800 Schritt wird dasselbe Feuer stattfinden; auch verringert sich dasselbe, wenn der Feind dem Platze näher wie 500 Schritt kommt, nicht bedeutend, so dass noch die Breschbatterien g. g. g. mit 226 Kanonen direct beschossen werden, nämlich von 98 der Enceinte b b, wie aus den Schusslinien 23. 24 und 25, 26 ersichtlich ist, und von jeder der vier Facen der tenaillirten Enceinte, die jener Breschbatterie senkrecht gegenüber liegen, mit 32 Kanonen [2]). Der Angreifer hat daher in allen Perioden der Belagerung ein überaus starkes Feuer zu fürchten. Wie unüberwindlich dasselbe aber auch erscheinen möge, ein umsichtsvoller, mit ausreichenden Mitteln versehener Feind wird ihm dennoch zu begegnen, und diese hohen Batterien, deren Stirnmauer von Weitem direct beschossen werden kann, und deren Mängel bereits in der Polygonal-Befestigung nachgewiesen wurden, bald in Trümmer zu verwandeln wissen. Es unterliegt nämlich auch hier durchaus keinem Zweifel, dass die erste Parallele trotz jenes Feuers zu Stande kommen wird. Nehmen wir an, dass dieselbe von den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges 150°, oder 750 Schritt, entfernt liegt, und dass ihre Längenausdehnung durch die Kapitalen 27. 28. 29 30 begrenzt ist, so wird diese Parallele 400° oder 4800′ lang sein. Nimmt man den Abstand der Mittellinie der Schiessscharten zu 18′ an, so kann der Feind in der 4800′ langen Parallele 266 Geschütze aufstellen [3]), die er anwenden wird, um die Stirnmauer der Enceinte b b b in Bresche zu legen und mithin das gesammte Feuer des Platzes, mit Ausnahme der niedern Stockwerke, die der Feind nicht sehen kann, schon von Weitem zum Schweigen zu bringen. Da nämlich jene 266 Geschütze die Stirnmauer der Enceinte b b b in der bedeutenden Höhe von

---

1) Es ist natürlich, dass bei gleicher Oeffnung der Schiessscharten sich dies Feuer in dem Maasse verstärken muss, als der Durchmesser der Befestigung zunimmt.

2) Dies Feuer würde nämlich vorhanden sein, wenn der Vertheidiger alle hohen Stockwerke der Enceinten b b b u. c c c, die das Feld direct beschiessen, gegen die entfernten Angriffs-Batterien erhalten könnte. Da aber jene hohen Stockwerke, wie sogleich gezeigt werden wird, schon von Weitem durch die Angriffsbatterien zerstört werden können, so wird in der Wirklichkeit der Vertheidiger auf jene Breschbatterien auch nur ein viel geringeres Feuer konzentriren können.

3) Macht das überaus starke Geschützfeuer des Platzes diesen Batteriebau sehr blutig, so muss derselbe mit Vorsicht, wie der Bau der Breschbatterien auf dem Glacis, vollzogen werden, indem man die Scharten von hinten durchbricht.

32′ wahrnehmen, so wird dadurch ihrem directen Feuer ein so grosses Ziel geboten, dass keiner ihrer Schüsse fehl gehen kann. Konzentriren nun diese 266 Kanonen ihr Feuer nach und nach auf einzelne Punkte jener Stirnmauer, so unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselbe bald zusammenstürzen wird, da man aus Erfahrung weiss, dass sich auf 800 Schritt vollständige Breschen erzeugen lassen. Die Breschlegung in jener Stirnmauer wird aber um so schneller erreicht werden, wenn der Feind sein Geschütz auf die Stirnmauer des untersten Stockwerkes, welches er sieht, richtet, weil nach deren Einsturz die Stirnmauern der obern Stockwerke von selbst nachfallen. Nachdem auf diese Weise die Stirnmauern der Enceinten b b b und c c c, so weit dieselben vom Felde aus gesehen werden können, zerstört sind, ist das hinter dieser Mauer stehende Geschütz seiner Brustwehr beraubt, und muss daher vom Vertheidiger zurückgenommen werden; der Feind hat mithin bei seinem Vorschreiten gegen das Glacis durchaus kein directes Feuer vom Platze aus mehr zu fürchten. Man könnte gegen diese Angriffsmethode den Einwand machen, dass die Demontirbatterien der ersten Parallele nur aus 266 unbedeckten Kanonen bestehe, während die Festung die erste Parallele mit mehr als 526 [1]) kasemattirten Kanonen beschiesse, dass mithin in diesem Geschützkampfe jene Angriffsbatterien leicht unterliegen könnten. Dieser Einwand, wenn er gleich auf den ersten Blick den Schein für sich hat, weist sich, wenn man die Gefechtsverhältnisse schärfer ins Auge fasst, dennoch als ungegründet aus. Man kann nämlich allerdings nicht in Zweifel stellen, dass in jenem Geschützkampfe ein Theil der Geschütze der grossen Demontir-Batterie von den Kasematten-Geschützen des Platzes demontirt werden wird, allein diese demontirten Geschütze kann der Feind durch seine Reserve-Artillerie ergänzen, und ebenso seine ruinirten Schiessscharten im Laufe der Nacht wiederherstellen, während der Vertheidiger seine einmal schadhaft gewordene Stirnmauer in keiner Art ausbessern kann, die mithin zuletzt bei fortgesetztem Feuer unwiderruflich zusammenstürzen und mit deren Sturze das directe Feuer des Platzes aufhören muss, da selbst die nicht demontirten Geschütze aus den Kasematten zurückgenommen werden müssen, sobald sie durch keine Stirnmauer gegen das Feuer der Angriffsbatterien gedeckt sind [2]).

---

1) Die rechts und links von den Schusslinien 3. 4 u. 5. 6 liegenden Theile der Enceinte b b b können die erste Parallele ebenfalls beschiessen, gegen welche daher 526 Geschütze wirken.

2) Man könnte hier auf den Gedanken kommen, die eingestürzte Stirnmauer durch eine Brustwehr von Sandsäcken ersetzen zu wollen, die auf dem Fussboden der Kasematten aufgeführt wird. Da diese Brustwehr

Uebrigens ist zu fürchten, dass diese Geschütze, deren Rohr tief in die Stirnmauer reicht, durch den Fall dieser letzteren mit hinunter gerissen werden.

Um sich von der endlichen Breschlegung jener Stirnmauer noch mehr zu überzeugen, darf man ferner nicht ausser Acht lassen, dass der Feind dieselbe in einer Höhe von 32′, und in einer horizontalen Ausdehnung von ungefähr 1000′ sieht, dass mithin bei der heutigen Vervollkommnung der Artillerie der Feind kaum einen Fehlschuss thun kann, während jene grosse Demontir-Batterie der Artillerie des Platzes ein ungleich kleineres Ziel darbietet, das folglich nothwendig ausserordentlich viel Fehlschüsse veranlassen muss. Alle Umstände wohl erwogen, ist es daher im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Steinmauer der Enceinte b b b in Bresche gelegt sein wird, bevor es den Geschützen dieser Enceinte gelingt, sämmtliche Kanonen jener Demontir-Batterie zu demontiren.

Man könnte ferner gegen die Anwendung dieser Batterien den Einwand machen, dass der Belagerungstrain sehr gross sein müsse, wenn der Feind schon in der ersten Parallele eine Demontir-Batterie von 266 Geschützen errichten muss. Allein man bedenke, dass ausser dieser einen Demontir-Batterie auch keine andere Angriffsbatterien nothwendig sind; denn Rikoschettbatterien würden bei einer runden Befestigung von geringer Wirkung sein; überdem werden sie überflüssig, sobald die Stirnmauer der hohen Kasematten einstürzt, weil dann das Geschütz auf der Plattform zurückgenommen werden muss, da es durch keine Brustwehr mehr geschützt wird. Jene 266 Geschütze würden mithin den grössten Theil des Belagerungstrains, mit Ausnahme der Mortiere ausmachen. Die Anzahl von 266 Geschützen ist daher nicht, übermässig gross, denn man nimmt im Allgemeinen an, dass der Belagerungstrain gegen einen bastionirten Platz von mittlerer Grösse 200 Geschütze betrage.

Uebrigens wird der Angreifer zur Breschlegung der Stirnmauer der Enceinte b b b viel weniger als 266 Geschütze nothwendig haben, sobald er diese Geschütze 10—15° hinter die erste Parallele legt und in die Brustwehr derselben Schiessöffnungen macht, um sich den Vortheil zu verschaffen, gegen jeden Punkt der Stirnmauer der Festungs-Artillerie, ein überlegenes Geschützfeuer zu konzentriren, wie dies bereits in der Beurtheilung der hohen Batterien der Polygonal-Befestigung dargethan wurde. Die Anwendung dieses Mittels führt sicher zum Ziel, erfordert aber freilich viel Zeit und Erdarbeit.

---

aber mindestens 15′ stark sein muss, so würde der innere, nur 24—30′ tiefe, Raum der Kasematten dadurch so beschränkt werden, dass keine Geschützaufstellung möglich ist.

Wenn also diejenigen Kasematten der Zirkular-Befestigung, welche das Feld direct beschiessen und denen wir in der Polygonal-Befestigung den Namen der hohen kasemattirten Batterien gaben, unleugbar den Vortheil gewähren, den feindlichen Belagerungstrain zu vergrössern und den Vortrieb der Zickzacks aus der ersten Parallele so lange zu verhindern, bis ihre Stirnmauer in Bresche gelegt ist, wodurch allerdings die Vertheidigung verlängert wird; wenn diese hohen Batterien ferner dem Feinde auch viel Verluste an Geschütz und Mannschaft verursachen, so haben sie doch folgende wesentliche Nachtheile:

1) Da nämlich, wie erwiesen wurde, ihre Zerstörung gewiss ist, so wird dieselbe unter allen Verhältnissen einen sehr nachtheiligen moralischen Einfluss auf die Besatzung äussern, wenn letzterer sieht, wie schon bei dem Beginn der Belagerung der Feind mehr als die Hälfte sämmtlicher Kasematten in wenigen Tagen zerstört. Der gemeine Soldat, der die Masse der Besatzung ausmacht, und dem so leicht zu imponiren ist, wird nicht ohne Einschüchterung einen Feind näher kommen sehen, der schon aus weiter Ferne der Festung so grossen Schaden zufügte. Dergleichen Eindrücke haben aber auf den Geist einer Besatzung oft nachtheiligen Einfluss, und sie dürfen daher auch bei Beurtheilung einer Befestigung nicht ausser Acht gelassen werden.

2) Die Zerstörung der hohen Kasematten wird dem Vertheidiger viel Menschen kosten, denn es ist klar, dass, nachdem die Stirnmauer derselben bis auf einen gewissen Grad geschwächt ist, jede Kugel des Feindes diese Mauer durchdringen und durch die Steintrümmer, welche sie in das Innere der Kasematten schleudert, viel Menschen tödten oder blessiren muss.

3) Die Trümmer der herunter gestürzten Stirnmauer maskiren die Schiesscharten des untersten Stockwerkes der Enceinte b b, und die Hinwegräumung dieser Trümmer ist mit Schwierigkeiten und Gefahren verknüpft.

4) Wenn diese hohen Batterien den Feind an den Vortrieb seiner Laufgräben absolut verhindern wollen, und dies ist nach Montalembert's Ansicht ihr eigentlicher Zweck; so ist es natürlich nothwendig, dass sie Tag und Nacht aus allen Geschützen feuern müssen. Der dadurch herbeigeführte Verbrauch an Munition ist ungeheuer. Nehmen wir nun auch die Möglichkeit an, dass dieselbe in genügender Menge vorhanden sein könne, so sind die Kosten ihrer Herbeischaffung doch ausserordentlich gross.

Alle diese Nachtheile, besonders aber der gesteigerte Munitionsbedarf, machen es wahrscheinlich, dass in der Wirklichkeit eine Zirkular-Befestigung dieser Art nicht Anwendung finden dürfte. Montalembert ging bei ihrer Konstruction stets von der

Voraussetzung aus, dass der Feind, den Angriff nach Vauban'schen Grundsätzen führend, in der ersten Parallele nur Rikoschettbatterien erbauen würde. Die Anwendung der erwähnten grossen Demontir-Batterie, zu deren Anlage der Feind sich nach Belieben horizontal ausbreiten kann, lässt er ganz ausser Acht.

Wir wollen jetzt den Angriff gegen die Zirkular-Befestigung fortsetzen. Nachdem also die Stirnmauer der hohen Batterien der Enceinte b b b zerstört ist, werden dem Feinde die hohen Batterien der Enceinte a a a sichtbar, die er ebenfalls in Bresche legt. Ist dies geschehen, so kann er nur noch durch die Bogenschüsse getroffen werden, mit welchem das Geschütz der nicht zerstörten untern Kasematten der Enceinten b b und a a seine gegen den Platz avancirenden Zickzacks rikoschettirt; denn jedes directe Feuer des Platzes ist nunmehr zerstört. Der Feind wird daher, ohne durch jenes Rikoschettfeuer wesentlich aufgehalten zu werden, auf das Glacis ankommen, dasselbe krönen und die Bresehbatterien g. g. g errichten. Obwohl diese Batterien nur noch von dem untersten Stockwerke der tenaillirten Enceinte beschossen werden können, da das obere schon von Weitem zerstört ward, so enthält jenes untere Stockwerk demnach doppelt so viel Geschütze wie die Breschbatterien [1]). Letztere werden daher einen harten Stand haben. Vorausgesetzt, dass sie jenes Stockwerk dennoch vernichten, und dass der Feind über den Hauptgraben geht, so muss er in der Kehle der tenaillirten Enceinte eine neue Breschbatterie gegen die Enceinte b b b errichten, von der noch zwei Stockwerke stehen, die mithin der Breschbatterie so sehr überlegen sind, dass dieselbe keine Aussicht hat zu reüssiren, und zwar um so weniger, als die Enceinte a a a ebenfalls zwei Stockwerke konservirte und mithin der Garnison einen letzten kräftigen Abschnitt sichert.

Wir schliessen diese Beurtheilung mit einigen Bemerkungen über die Erbauungskosten. Die zweite Zirkular-Enceinte b b b ist mit einem Halbmesser von $48\frac{1}{2}^0$ beschrieben, während der Radius, welcher die flankirten Winkel der tenaillirten Enceinte bestimmt, 67^0 misst, also gleiche Länge mit dem Halbmesser hat, welcher durch die flankirten Winkel der Raveline des bastionirten Vierecks geht. Die dargestellte Zirkular-Befestigung hat daher gleiche Ausdehnung mit dem bastionirten

1) Das unterste Stockwerk der 4 Branschen No. 2. 3. 4 u. 5 der tenaillirten Enceinte enthält im Ganzen 64 Geschütze, die Breschbatterien a b c d e f nur 22 Kanonen.

Viereck, dessen eine Front mit punktirten Linien in der Zeichnung angegeben ist. Montalembert hat gerade diese Abmessungen gewählt, um beide Befestigungen mit einander zu vergleichen. Es ist aus der Zeichnung ersichtlich, dass die Zirkular-Befestigung viel mehr innern Raum darbietet, wie das Viereck; denn sie erhält in der That gleichen innern Raum mit dem Sechseck. Letzteres aber hat zur Aufführung seiner Revettements über 62,000 Cubiktoisen Mauerwerk nothwendig; während die Zirkular-Befestigung nur 28,000 Cubiktoisen erfordert. Nehmen wir nun auch alle Mauerdicken noch einmal so stark an, so würden die Erbauungskosten dennoch sehr zum Vortheil der Zirkular-Befestigung ausfallen, da diese fast gar keine Erdbauten erfordert.

Montalembert giebt übrigens noch mehrere andere Kreisbefestigungen von kleinerem und grösserem Durchmesser an. Auch zeigt er die Anwendung dieser Befestigungsform bei der projectirten Befestigung von Havre, Brest und Dünkirchen.

Allgemeine Einwürfe gegen die Befestigungs-Methoden Montalembert's.

Montalemberts Grundsätze fanden in Frankreich viel Gegner. Theils war es Neid, gekränkte Eigenliebe und übelverstandener corps d'esprit, theils wirklicher Mangel an Einsicht und vorurtheilsfreier Kritik, was die französischen Ingenieur-Offiziere gegen ihren berühmten Gegner, der ihrem Korps nie angehörte, sondern ursprünglich Dragoner-Offizier war, in die Schranken rief. Die zahlreichen Einwürfe welche diese Herrn in bänderreichen Schriften zu Tage förderten, lassen sich hauptsächlich auf folgende Punkte zurückführen.

1) Die Kasematten, auf denen die ganze Befestigungs-Methode Montalembert's basirt ist, sind nicht anwendbar, da der Rauch die Bedienung der Geschütze bei fortgesetztem Feuer absolut verhindert. Man berief sich deshalb auf viele Kasematten an ältern Plätzen, in denen wirklich keine Geschützbedienung möglich war, da sie nicht mit hinlänglichen Rauchabzügen versehen waren. Montalembert hatte aber Gelegenheit, durch die That zu beweisen, dass die Konstruction, die Anzahl und die Grösse der Rauchabzüge seiner Kasematten, den Rauch bei dem stärksten Feuer dergestalt abführe, dass die Geschützbedienung nicht im mindesten belästigt werde. Im Auftrage des französischen Kriegsministeriums hatte nämlich Montalembert in Aix ein Hafenfort errichtet, welches, bei zu erwartendem Kriege, wegen Mangel an Zeit aus Holz

aufgeführt war und zur Bestreichung der Rhede dienen sollte. Es hatte zwei Stockwerke Geschütz und eine dritte Kanonenlage auf seiner Plattform, die eine Erddecke nebst Brustwehr trug, und beschoss mit 142 Kanonen dergestalt die Rhede, dass die Annäherung feindlicher Schiffe unmöglich wurde. Die Gegner Montalembert's behaupteten, dass nicht allein der Rauch die Geschützbedienung in den Kasematten dieses Forts unmöglich machen werde, sondern, dass auch die Erschütterung, welche das gleichzeitige Feuer aller dieser Geschütze auf den Kasemattenbau ausübe, hinreichend gross sei, um das ganze Fort in Trümmer zu stürzen.

Das Kriegsministerium, durch diese Behauptung beunruhigt, die durch den Umstand ein gewisses Gewicht erhielt, dass sie besonders von dem General Fourcroy, Chef des französischen Ingenieur-Korps und seinen vornehmsten Offizieren ausgieng, das Ministerium befahl im October 1781 mit den Kasematten jenes Forts in der Art einen Versuch zu machen, dass 67 Geschütze desselben während mehrerer Stunden das möglichst stärkste Feuer unterhalten sollten. Eine aus mehreren Generälen und Staabsoffizieren bestehende Prüfungs-Commission wohnten diesen Versuchen bei, und entschied nach Beendigung derselben einstimmig; dass der Rauch die Bedienungsmannschaften gar nicht belästiget habe; auch versicherten die Marine-Offiziere, dass der Rauch in diesen Kasematten viel geringer, wie in den Zwischendecken der Kriegsschiffe sei.

Man hatte auch aus sämmtlichen Geschützen gleichzeitig mehrere General-Salven gegeben, ohne dass die dadurch herbeigeführte Erschütterung einen wahrnehmbaren Einfluss, auf die Festigkeit des Baues ausgeübt hätte. Die Brauchbarkeit der Kasematten war mithin auch in Frankreich erwiesen, denn in Deutschland hatten ähnliche Versuche lange vor Montalembert diese Frage bereits ausser allen Zweifel gestellt.

2) Die Kasematten können der Zerstörung durch das schwere Geschütz des Belagerers nicht entgehen.

Dieser Einwand ist nur in dem Falle gegründet, wenn der Feind die Kasematten vom Felde aus beschiessen kann, wo er hinreichenden Raum hat, sich horizontal auszudehnen, und mithin starke, oder selbst überlegene, Geschützmassen gegen jene Kasematten aufzustellen. Aus diesem Grunde haben wir bereits unsere Zweifel über die Anwendbarkeit der hohen kasemattirten Batterien der Polygonal- und Zirkular-Befestigung ausgesprochen. Ganz anders aber verhält es sich mit denjenigen Kasematten, die der Feind vom Felde aus nicht sehen, mithin erst direct von seinen Bresch- und Kontre-Batterien in der Krönung

des Glacis beschiessen kann. Dieses findet namentlich bei allen Kasematten der in Fig. 1. Tab. XIV. dargestellten Tenaillen-Befestigung statt; denn der Feind sieht ihre Stirnmauer erst in dem Augenblick, wo er auf der Höhe des Glacis ankommt. Diese Kasematten werden nun durch die Bresch- und Kontrebatterien des Feindes nicht zerstört werden, denn die Anzahl der Geschütze, welche diese Batterien fassen können, wird durch die Ausdehnung des Glacis bedingt und vorgeschrieben, und daher durch die Anzahl des Geschützes der Kasematten um das zehnfache und mehr übertroffen. Gegen eine solche Ueberlegenheit, die wir im Polygonal- und Tenaillen-System nachwiesen, kann aber die Breschbatterie nie aufkommen.

3) Die Mauerstärken der Kasematten sind zu gering angenommen. Dieser Einwand ist gegründet. Die Kasematten der Bauten neuester Zeit, welche in dem Geiste Montalembert's ausgeführt wurden, haben stärkere Dimensionen; Montalembert giebt seinen Stirnmauern 6′ Dicke und den Widerlagen seiner Gewölbe, bei 20′ Spannung der letztern, 4′ Dicke. Die äussere Böschung des Mauerwerks, welche bei Vauban $\frac{1}{5}$ der Höhe betrug, setzte Montalembert auf $\frac{1}{144}$ der Höhe herab, weil er nicht mit Unrecht annahm, dass diese bedeutende Anlage die frühzeitige Zerstörung des Mauerwerks befördere. Doch erscheint jene Herabsetzung auf $\frac{1}{144}$ der Höhe zu gering, weil die Festigkeit der Stirnmauern dadurch leidet. Man scheint daher in neuster Zeit die Anlage auf $\frac{1}{8}$ der Höhe festgestellt zu haben. Die Gewölbe macht Montalembert 3′ dick; ihre Widerstandsfähigkeit wird vermehrt werden, wenn man sie 4—5′ hoch mit Erde bedeckt. Uebrigens stehen die Widerlager aller Gewölbe senkrecht auf die Stirnmauer; letztere trägt daher keinen Theil des Gewölbes und muss folglich stehen bleiben, wenn auch die ganze Stirnmauer in Bresche gelegt ist. Diese Einrichtung ist unter allen Verhältnissen, besonders aber in dem Falle vortheilhaft, wo das Gewölbe der Kasematten noch eine Erdbrustwehr trägt, deren Vertheidigungsfähigkeit mithin durch den Sturz der Stirnmauer nicht beeinträchtigt wird.

4) Die Anwendung der zahlreichen Montalembertschen Kasematten kostet zu viel. Wir haben in der Beurtheilung der verschiedenen Methoden Montalembert's gesehen, dass dieser Vorwurf unbegründet ist, denn seine Kasematten-Befestigungen kosten im Verhältniss des innern Raumes, den sie einschliessen, viel weniger, als die Bastionär-Befestigung. Nimmt man die Mauerstärken Montalembert's auch noch einmal so dick an, so würden die Kosten immer noch zu Gunsten seiner Befestigung sprechen, weil die zahlreichen kasemattirten Räume derselben allen Vertheidigungsbedürfnissen bombensi-

chere Unterkunft gewähren, während diese Räume bei der Bastionär-Befestigung erst besonders gebaut sein wollen.

5) Die Befestigung Montalembert's erfordert zu viel Geschütz und Munition. Allerdings ist die Anzahl der Geschütze sehr gross und die Kosten ihrer Anschaffung würden enorm sein, wenn sie alle von Stückgut wären. Mit Recht schlägt aber Montalembert vor, nur eiserne Geschütze anzuwenden, da dieselben auf den Kriegsschiffen längst im Gebrauch sind. 12 bis 13 eiserne Geschütze kosten aber nur so viel wie ein metallnes. Da nun Vauban die Festungsartillerie eines Achtecks auf 80, und die des Zwölfecks auf 120 metallne Geschütze feststellt, so könnte man zu demselben Preise für das Achteck 960 und für das Zwölfeck 1400 eiserne Kanonen haben. Montalembert hält aber diese Zahl für viel zu gross und glaubt, dass mit 3—400 eisernen Kanonen die grössten seiner Plätze hinreichend versehen sind, da nur die Angriffsfronten überall mit Geschütz besetzt werden, während die nicht angegriffenen Fronten nur das zur Abwehrung des gewaltsamen Angriffs nöthige Geschütz aufnehmen. — Eine Vermehrung der Munition kann dagegen nicht in Abrede gestellt werden; doch sind ihre Kosten als gut verinteressirt anzusehen, sobald ein Platz dadurch in den Stand gesetzt wird, eine Vertheidigung von einer bisher nicht gekannten Dauer zu leisten. Die Munition, welche die hohen kasemattirten Batterien in Anspruch nehmen, überschreitet aber allerdings alles Maas und dies erscheint daher auch als ein wesentlicher Grund, die Anwendung dieser Batterien zu verwerfen.

6) Die Kasematten thuen der Tapferkeit des Soldaten Abbruch, insofern sie ihn daran gewöhnen, sich in Räumen zu vertheidigen, die von allen Seiten gegen das feindliche Feuer geschützt sind. Dieser Einwand erscheint als sehr erkünstelt. Die vornehmste Aufgabe jeder Befestigung bleibt unstreitig die, den Vertheidiger gegen das Feuer des Feindes sicher zu stellen und zwar ohne den Gebrauch seiner Waffen zu beeinträchtigen. Diese doppelte Aufgabe wird nur durch Kasematten erreicht. Uebrigens soll sich die Besatzung nicht darauf beschränken, nur aus den Kasematten Feuer zu geben, sondern sie soll im Gegentheil den Feind jeden Augenblick, und zwar von allen Seiten in seinen Logements auf den eroberten Werken, mit dem Säbel in der Faust anfallen. Dieser anhaltende Ausfallkrieg, der die Befestigung, wie wir zeigten, auf das Wirksamste unterstützt, giebt daher dem Vertheidiger mannigfache Gelegenheit, im Kampfe mit blanken Waffen seinen Muth zu stählen.

7) Die gemauerten Schiessscharten der Kasematten werden der Bedienungsmannschaft des Geschützes

insofern sehr gefährlich, als jede feindliche Kugel, welche die Backen dieser Scharten unter einem spitzen Winkel trifft, von der Backe in das Innere der Scharte abgleitet. Allerdings ist dieser Einwand begründet. Montalembert selbst räumt ihn ein, und nennt in diesem Sinne die Schiessscharte einen mörderischen Trichter. Allein durch zweckmässige Konstruction der Scharten lässt sich auch diesem Uebelstande in einem genügenden Grade abhelfen. Montalembert giebt nämlich Schiessscharten an, die, obwohl sie ein Gesichtsfeld von 60—70° bestreichen, dennoch ausserordentlich wenig Blösse geben, indem die Breite der Oeffnung nicht viel mehr als die Dicke des vordersten Theils der Kanone, und ihre Höhe noch weniger beträgt, wodurch die Bedienungsmannschaft gegen die eindringenden Kugeln fast ganz gedeckt wird. Als Grundsatz für die Konstruction dieser Scharten setzt Montalembert fest: a) dass sich die Mündung der Kanonen weder mehr noch weniger als 2′ hinter der äussern Fläche der Mauer befinde; b) dass die Backen der Scharten parallel mit den Schenkeln des grössten Schusswinkels liegen; letzterer wird aber übrigens unter gleichen Umständen erhalten, wenn sich dessen Scheitelpunkt im Centrum der Mündung der Kanonen befindet, hier also, wie aus a hervorgeht, 2 Fuss hinter der äussern Mauerfläche liegt.

8) Nicht ohne Grund werfen endlich selbst Montalembert's Anhänger demselben vor, dass in seinen Kasematten-Anlagen viel Uebertreibung herrsche; dass es eine nicht zu motivirende Verschwendung sei, den feindlichen Bresch- und Kontrebatterien eine 10—20 fache Geschütz-Ueberlegenheit entgegen zu stellen, da der vierte Theil dieses Geschützes genüge, jene Batterien zu vernichten. Dieser Vorwurf ist allerdings sehr begründet. Montalembert räumt ihn aber auch selbst ein, indem er bemerkt, dass die überaus grosse Anhäufung seiner kasemattirten Feuer nur der Beweis für die Möglichkeit sein solle, den Bresch- und Contrebatterien des Feindes ein zehnfach zahlreicheres Festungsgeschütz entgegen zu stellen, und dass es dem ausübenden Ingenieur freigestellt sei, die Anzahl des kasemattirten Festungsgeschützes auf das Nöthige zu beschränken. Montalembert selbst hat für diese Beschränkung seiner Kasematten-Anlagen eine praktische Anleitung in seiner vereinfachten Tenaillen- und Polygonal-Befestigung gegeben.

9) In neuester Zeit hat Blesson [1]) noch einen Einwand gegen die Kasematten in Anregung gebracht, der zu wichtig er-

---

1) Grosse Befestigungskunst für alle Waffen v. L. Blesson 2 Thl. pag. 137.

scheint, um denselben hier unerwähnt zu lassen. Dieser Schriftsteller giebt nämlich ebenfalls zu, dass bei gehöriger Konstruction der Abzüge der Rauch innerhalb der Kasematten die Geschützbedienung nicht belästigen kann; dass dagegen bei Windstille, die sich in den Festungsgräben häufig einstellt, der Rauch des Geschützes sich dergestalt vor den Schiessscharten lagere, dass letztere oft durch einen Schuss so durch diesen Rauch verschlossen werden, dass es mehrere Minuten dauert, ehe man im Stande ist, einen Gegenstand auf 20 Schritt Entfernung zu erkennen. Auch sei die Finsterniss in diesem Falle in denjenigen Kasematten, die kein anderes Licht als durch die Schiessscharten haben, so gross, dass man im Innern nur bei Licht zu laden vermöge, und dass Feuer mithin auf lange Zeit gelähmt sei. Unstreitig bleibt dies stets ein Uebelstand, weil die Richtigkeit des Feuers dadurch beeinträchtigt wird, indem der vor der Schiessscharte gelagerte Rauch das Zielen benimmt. Es bleibt mithin, wenn eine solche Windstille eintritt, nichts anderes übrig, als die Geschütze auf ein bestimmtes Ziel einzurichten, und diese Richtung bei fortgesetztem Feuer beizubehalten, wie solches in der Nacht zu geschehen pflegt.

„Liegen die Scharten, bemerkt ferner Blesson [1]), unter ei- „nem Winkel gegen einander, um zwei Gräben, z. B. aus einem „einspringenden Winkel, zu bestreichen, so tritt eine andere „Erscheinung ein, die es unmöglich machen wird, beide Kase- „matten zu gebrauchen, der Luftdruck nämlich, der vor der „Mündung des Geschützes eintritt, und in die seitwärtige Scharte „so gewaltsam drückt, dass mässige Laden umgestürzt werden „und keine Menschenkraft dagegen auszuhalten vermag." Da sich dieser Luftdruck nur auf diejenigen zwei Scharten erstrecken kann, die dem einspringenden Winkel zunächst liegen, so würde durch Versuch das Minimum des gegenseitigen Abstandes dieser Scharten zu ermitteln sein.

Aeussere Lebensverhältnisse Montalembert's und Einfluss derselben auf seine literarische Wirksamkeit.

Marc René Marquis von Montalembert, einer berühmten Familie angehörend, wurde 1713 geboren, und trat 1731 in ein französisches Dragoner-Regiment. Höchst vielseitig gebildet, wurde er schon in früher Jugend Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften. Kriegskunst, insbesondere Fortifikation und Festungs-

1) Blessons Befestigungskunst für alle Waffen, 2ter Theil, pag. 138.

krieg, waren seine Lieblingsstudien. 15 Feldzüge in Flandern, Italien, Deutschland, am Rhein, in Baiern, Böhmen, Westphalen, Hanover, Pommern, Brandenburg und Schlesien, gaben ihm eine reiche Kriegserfahrung. Während mehrerer Feldzüge war er bei der Russischen und Schwedischen Armee angestellt, und hatte damals Gelegenheit, sein praktisches Talent durch die passagere Befestigung von Anclam und Stralsund zu bethätigen; auch hat er hier vielleicht durch schwedische Offiziere die erste Idee zu seinen kasemattirten Thürmen erhalten, welche den steinernen Thürmen des schwedischen Generals Carlsberg nachgebildet sind. Montalembert machte ferner neun Belagerungen mit, und untersuchte mit prüfendem Blicke die Mehrzahl aller europäischen Festungen. Im Jahre 1761 wurde er zum Kommandanten der Insel Oleron in einer Zeit ernannt, wo dieselbe durch alle Streitkräfte Englands bedroht war. Zum Schutze der dortigen Citadelle wurde nach seinen Angaben und unter seiner Aufsicht, ein passageres verschanztes Lager nach durchaus neuen Grundsätzen entworfen, was in der Geschichte der Kunst Epoche machte. So vorbereitet durch Theorie und Erfahrung, gab er schon im Jahre 1761 den Prospectus seines Werkes heraus, aus dem die Neuheit seiner Ideen hervorgieng. Der damalige Kriegsminister, Herzog von Choiseul, die Wichtigkeit seiner Entdeckungen erkennend, forderte ihn auf, sein Manuscript nicht der Oeffentlichkeit zu übergeben, damit nur Frankreich allein den Inhalt desselben als Geheimniss besitze und keine auswärtige Macht von den neuen Befestigungs-Methoden Gebrauch machen könne. Montalembert gieng darauf ein; da aber im Laufe von fünf Jahren nichts geschah, um seine Ideen in Ausführung zu bringen, so erschien 1776 sein berühmtes Werk unter dem Titel: La Fortification perpendiculaire, ou Essai sur plusieurs manières de fortifier la ligne droite, le triangle, le quarré, et tous les polygônes, de quelqu' étendue qu'en soient les côtés, endonnant à leur défense une direction perendiculaire. Où l'on trouve des méthodes d'améliorer les Places déjà construites, et de les rendre beaucoup plus fortes. On y trouve aussi des Redoutes, des Forts et des retranchemens de campagne, d'une construction nouvelle. Ouvrage enrichi d'un grand nombre de Planches, exécutées par les plus habiles Graveurs. Par M. le Marquis de Montalembert, Marèchal de Camps et Armées du Roi, Lieutenant général des Provinces de Saintonge et Angoumois, de l'Académie Royale des Sciences, et de l'Académie Impériale de Petersbourg. Tome premier à Paris, de l'imprimerie de Philippe-Denys Pierres, Imprimeur du Grand Conseil du Roi et du Collége Royal de France, rue Saint-Jacques.

MDCCLXXVI. Avec Approbation et Privilege du Roi.

Dies kolossale Werk enthält nicht weniger als 11 starke Quartbände [1]) und ist mit einem unerhörten typographischen Luxus ausgestattet. Die Anfertigung von 165 grossen Kupferstichen, welche alle Ideen Montalembert's zur klarsten Anschauung bringen, kosteten dem Marquis einen bedeutenden Theil seines Vermögens. Da nun dies Werk der eigentliche Mittelpunkt und die Quelle aller fortifikatorischen Ideen ist, welche in neuster Zeit in Theorie und Praxis zur Sprache kamen, so haben wir nachstehendes Inhalts-Verzeichniss desselben entworfen und über die Art seiner Entstehung einige Bemerkungen hinzugefügt, die dem Leser vielleicht nützlich sein können, wenn die Reichhaltigkeit des Stoffes ihn veranlassen sollte, das Werk selbst zu lesen.

Erster Theil. Er enthält Abhandlungen über die Befestigung und Vertheidigung der Plätze, vor und nach Erfindung des Pulvers, bis zur Einführung der Bastione. Montalembert sucht in demselben zu beweisen, dass die ältern Plätze viel mehr Widerstand leisteten als die Bastionär-Festungen. Dieser Theil enthält ferner seine Vorschläge zur Verstärkung der bestehenden Festungen, die kasemattirten Thürme, das Tenaillen-System Fig. 1. Tab. XIV. und die Theorie der Tenaillen.

Der zweite Theil, 1777 erschienen, handelt von dem Nutzen der Festungen, von den Redouten und viereckigen Forts, von der Konstruction der Schiessscharten der Kasematten, ein Thema von der höchsten Wichtigkeit, das Montalembert zuerst scharf ins Auge fasste und mit ungewöhnlichem Erfolge behandelte. Der Theil enthält ferner das in Fig. 1. Tab. XVI. dargestellte Polygonal- so wie das Tenaillen-System mit hohen kasemattirten Batterien; endlich die Beschreibung der dreieckigen und runden Forts.

Der dritte Theil, 1778 erschienen, enthält die Beschreibung anderer runden Forts, die Anwendung der Polygonal-, der Tenaillen-Befestigung und der detaschirten Forts; die Befestigung der Häfen, sehr ausführlich behandelt; ferner eine Vergleichung der besten Bastionär-Systeme mit der Polygonal-Befestigung; endlich das Tenaillen-System, in welchem der Hauptwall durch Kasematten-Korps vertreten wird.

Der vierte Theil, 1778, enthält die Grundsätze, nach denen passagere verschanzte Lager zu erbauen sind; eine ausführliche Beschreibung des von Montalembert ausgeführten verschanzten Lagers auf Oleron; neue Circonvallations- und Contrevallations-Linien; Vorschläge für diejenigen befestigten Linien, welche zur Vertheidigung der Grenzen dienen. —

1) Mit Ausnahme des 6ten und 7ten Bandes die Octavformat haben.

Als 1778 der Krieg mit England ausbrach, war die Rhede von Rochefort ohne Vertheidigung, indem man das auf der Insel Aix liegende alte Fort 1775 geschleift hatte. Es fehlte an Zeit, ein neues steinernes Fort zu bauen. Da die Ingenieure keinen Rath wussten, so wandte sich das damalige Kriegs-Ministerium an Montalembert, welcher in kurzer Zeit auf der Insel Aix ein hölzernes Fort errichtete, dessen Einrichtung wir bereits erwähnten, und welches seinen Zweck vollkommen erfüllte. Dieser Umstand trug vielleicht viel dazu bei, das Selbstgefühl Montalembert's zu steigern und hatte auch auf seine schriftstellerische Thätigkeit grossen Einfluss. Nachdem er nämlich in den genannten vier ersten Theilen die Ueberlegenheit seiner Befestigung dargethan zu haben glaubte, hielt er es für angemessen, den fünften Theil, unter nachstehendem Titel erscheinten zu lasen: L'art défensif supérieur a l'offensif, par une nouvelle manière d'employer l'Artillerie, et par la suppression totale des Bastions, comme étant la principale cause du peu de résistance des Places de guerre; ou la fortification perpendiculaire, ouvrage enrichi d'un grand nombre de planches exécutées par les plus habiles graveurs, et suivi d'une Encyclopédie Militaire, tirée du même ouvrage. Par Marc-Réné Montalembert, Maréchal-de-camp, etc. à Paris 1793.

Der fünfte Theil enthält die passagere Deckung der Geschütze, welche auf den Wallgängen stehen; den Bau der Küsten-Batterien; zahlreiche Abhandlungen über die Affütage der Artillerie, welche Montalembert wesentlich verbesserte; Angabe einer Methode, die verschiedenen Befestigungs-Systeme zu vergleichen; eine Vergleichung der Manieren von Belidor und Cormontaigne; Darstellung der Manier von Filley.

Der sechste Theil, 1786 erschienen, führt den Titel: Supplément au tome cinquiéme de la fortification perpendiculaire, contenant de nouvelles preuves de la grande supériorité du systême angulaire sur le systême bastionné. L'on y a joint: I. Un supplément relatif aux affûts à aiguille propre a monter l'artillerie des vaisseaux, avec leurs proportions depuis le calibre de 36 jusqu'à celui de 4; II. Un supplément au chap. IX. du cinquiéme volume, qui traite des différentes méthodes à employer pour la défense d'une rade. Ouvrage enrichi de plusieurs grandes Planches. Par M. le Marquis de Montalembert, Maréchal des Camps etc. à Paris MDCCLXXXVI. Nachdem seit dem Erscheinen des ersten Theiles über drei Jahre verflossen, reichte der französische Ingenieur-Major Grenier ein Memoir unter dem Titel: Observations sur les principeaux systêmes de Fortification perpendiculaire de M.

le Marquis de Montalembert par de M. Grenier, Major au Corps Royal du Génie à Hesdin etc., an den damaligen Kriegs-Minister, den Prinzen von Montbarry, ein, indem er in dieser Schrift [1]) wiewohl vergeblich und ohne allen Erfolg die Grundsätze Montalembert's zu bestreiten suchte. Die Widerlegung dieses Memoire durch Montalembert macht den so eben genannten 6ten Theil seines Werkes aus und ist sehr instructiv. Derselbe Theil enthält ferner eine Abhandlung über die Affutage der Marine-Artillerie, und einen Nachtrag zur Befestigung der Häfen.

Siebenter Theil. Im Jahre 1786 gab der Chef des französischen Ingenieur-Korps, General Fourcroy, eine zweite Schrift unter dem Titel: Memoire sur la Fortification perpendiculaire, par plusieurs Officiers du Corps Royal du Génie [2]), gegen Montalemberts Maximen heraus. Die Widerlegung derselben macht den 7ten Theil seiner Werke aus. Er führt den Titel: Réponse au mémoire sur la fortification perpendiculaire, par plusieurs officiers du corps royal du génie, présente à l' académie royale des sciences. Par M. le Marquis de Montalembert, etc. à Paris 1787. Auch dies Memoire war in dem Versuche, die neuen Theorien zu unterdrücken, nicht glücklicher. Auf das empfindlichste in seiner Eigenliebe gekränkt, glaubte der Chef des französischen Ingenieur-Korps alles aufbieten zu müssen, um jenen Dragoner-Officier zu Boden zu drücken, der mit dreister Hand den Nimbus zerstörte, mit welchem Fourcroy's Eitelkeit die veralteten und unzweckmässigen Theorien der Bastionär-Befestigung zu umgeben bemüht war. Nicht ohne Staunen liest man die Absurditäten, zu denen dieser Offizier seine Zuflucht nahm. So erklärte er von Hause herein, „dass jeder Vorschlag zur Verbesserung der For„tifikation ein „sicherer Beweis für die Unwissenheit seines Urhebers wäre, „indem in dieser grossen Kunst, seit Cormontaigne's Methode, „nichts mehr zu erfinden sei“ [1]). Dergleichen abgeschmackte

---

1) Grenier's Memoire zieht unter andern eine Parallele zwischen Cormontaigne's Bastionair-Manier und Montalembert's Tenaillen-System, und giebt dem ersteren den unbedingten Vorzug. Leider aber sind seine Beweismittel so absurd, so ganz durch einen blinden Partheigeist diktirt, dass diese Schrift den neuen Theorien mehr nützte als schadete.

2) Viele ältere Ingenieur-Offiziere, denen dies Memoire vorgelegt wurde, damit sie durch ihre Namens-Unterschrift seinen Inhalt öffentlich billigen möchten, weigerten sich den Wünschen ihres Chefs nachzukommen. Daraus geht hervor, dass Montalembert selbst im Ingenieur-Korps eine Parthei für sich hatte, die es abes nicht wagte, sich zu seinen Gunsten öffentlich auszusprechen, aus Furcht ihre dienstliche Stellung dadurch zu gefährden. Carnot, damals selbst im Ingenieur-Korps dienend, behauptet

Behauptungen mussten dem gelehrten Streite nothwendig eine grosse Bitterkeit geben. Montalembert blieb seinem Gegner nichts schuldig. Wir theilen in dieser Beziehung folgende Stellen aus seinen Werken mit. „Die unwürdige Rolle, welche „diese Herrn im Angesicht Europa's spielen, die abgeschmack-„ten Raisonnements, welche sie anwenden müssen, um ihrer „falschen Logik den Schein der Wahrheit zu geben, bewei-„sen zur Genüge ihre Beschränktheit, wenn nicht anders ihr „böser Wille ihre Aussprüche entschuldigt." Ferner: „Die Ei-„telkeit der französischen Ingenieure kann nicht den Gedan-„ken ertragen, dass sie bis jetzt nichts Gutes schufen, und wel-„cher Nachtheil auch für die Nation daraus entspringen möge, „sie fahren fort, die Vortrefflichkeit ihres Systems zu behaupten „und jeden Fortschritt der Kunst von der Hand zu weisen. „Diese Herrn sollten erröthen, wenn ihnen dies noch möglich „ist, über die hartnäckige Feindschaft, die sie gegen Alle be-„weisen, welche bemüht sind, ihre Kunst zu erweitern, und der-„selben eine neue Laufbahn zu eröffnen. Sie ziehen es vor, „eben so schlechte Ingenieure zu bleiben, wie sie bereits unpa-„triotische Staatsbürger sind."

Dieser ganze Streit zwischen Montalembert und Fourcroy, so wie das Memoire des letztern findet sich im 7ten Theile.

Achter Theil. Er erschien 1793, hat gleichen Titel mit dem fünften Theil und enthält eine Beleuchtung der Forts von Cherburg, welche das französische Ingenieur-Korps nach den Vorschlägen Montalembert's, obwohl mit mehreren nicht glücklichen Modifikationen, ausgeführt hatte [1]). Ferner die Versuche, welche in dem hölzernen, von Montalembert erbauten, Fort zu Aix wegen der Abführung des Rauches stattfanden; einen Brief des Barons Montalembert, eines Verwandten un-seres Schriftstellers, an Herrn von Keralio, in Betreff eines Berichtes, den dieser über die Schrift: Memoire sur la fortification perpendiculaire im Journal des Savans aufgenommen hatte; ferner Montalembert's Bemerkungen über eine Schrift des Ingenieur Obersten d'Arçon, in welcher derselbe die Grundsätze des französischen Ingenieur-Korps Montalembert gegenüber vertheidigt; endlich ein Brief Montalembert's an das französische Artillerie-Korps.

Neunter Theil, erschien 1793, führt gleichen Titel mit dnm fünften und achten Theil und enthält die Kreisbefestigung;

---

dass an jenem Memoire ausser Fourcroy nur noch zwei Ingenieur-Offiziere Theil genommen, und dass die Mehrzahl dieses Korps Anhänger Montalembert's gewesen wären.

1) Man sehe Memoire sur la fortification perpendiculaire. Note. h. pag. 38.

eine Beleuchtung der bastionirten Manieren, welche auf der französischen Ingenieurschule zu Meziéres vorgetragen wurden; eine projectirte Anwendung der Kreisbefestigung auf verschiedene Städte; ferner zahlreiche Projecte zur Fortificirung mehrerer Häfen Frankreichs und seiner Colonien.

Zehnter Theil, erschien 1795, führt gleichen Titel mit dem fünften, achten und neunten Theil, und enthält ein Mémoire Montalembert's über die Meinung der ausgezeichnetsten Ingenieure in Betreff der Stärke des Bastionär-Systems; Bemerkungen über St. Pauls Traité complet de fortification; Angabe einer neuen Laffete für den 12pfünder; Bemerkungen über das Dictionaire Encyclopédique et Militaire durch den Divisions-General Belaire.

Elfter Theil erschien 1796, führt den Titel: L'ami de l'art défensif, ou observations sur le journal polytechnique de l'école centrale des travaux publics, par le général Montalembert. Mois germinal. Article fortification Nr. 1. à Paris, und enthält Bemerkungen über das Polytechnische Journal.

Die Stürme der Revolution giengen an Montalembert, ohne sein Alter zu beunruhigen, vorüber. Trotz seiner öffentlich ausgesprochenen monarchischen Grundsätze, zollten ihm selbst die Republikaner viel Achtung, wozu Carnot und Mirabeau entschieden beitrugen. Ersterer, obwohl Capitain im Ingenieur-Korps, trat von Hause aus auf Montalembert's Seite. „Sie haben", schreibt Carnot an ihn, „ihren Gegnern bereits das Geständniss entrissen, dass gut eingerichtete Kasematten eine vortreffliche Sache sind. Man räumt dies öffentlich noch nicht ein, weil man Ihnen nichts verdanken will; nichts desto weniger werden mit der Zeit alle unsere Befestigungen kasemattirt werden. Begnügen Sie sich während Ihres Lebens mit diesem Ruhme, mein General,

---

1) Obwohl das französische Ingenieur-Korps ohne Prüfung alles verwarf, was von Montalembert herrührte und viele seiner Mitglieder vorgaben, das Werk des Dragoner-Offiziers nicht zu kennen, so entblödete man sich doch nicht, die um das Jahr 1786 zur Vertheidigung der Rhede von Cherburg errichteten Forts nach Montalembert's Grundsätzen herzustellen. Diese Forts sind in der That nichts als eine Copie der auf pl. VI. 3. Thl. dargestellten Forts Montalembert's; doch sind die Schiessscharten der erstern von der schlechtesten Konstruction. Als daher Montalembert diese Forts sah, rief er den Ingenieuren zu: Macht's wie ich, meine Herrn, oder macht es besser! — Eine zweite Anwendung, welche die französischen Ingenieure von den Kasematten machten, nachdem sie deren Nützlichkeit Montalembert gegenüber bestritten, war die Erbauung des Hornwerks Mont Barry vor Brest, unter dessen Kontreskarpe zur Bestreichung des Grabens krenelirte Gallerien für kleines Gewehr lagen, die aber ihrer Lage und Konstruction wegen weit hinter den Montalembert'schen Kasematten zurückblieben. Auch des letztern Kaponieren, aber nur für kleines Gewehr eingerichtet, lagen in den Gräben dieses Hornwerks.

und erwarten Sie von der Nachwelt die Gerechtigkeit, welche Sie verdienen."

Diese Gerechtigkeit ist ihm in reichem Maasse geworden; denn schon 16 Jahre nach seinem Tode fingen in Deutschland die grossen fortifikatorischen Neubauten an, welche, ganz in seinem Geiste ausgeführt, seinem Genie das schönste Denkmal sind.

Mirabeau hatte die Absicht, der National-Versammlung vorzuschlagen, Montalembert zum Chef des französischen Ingenieur-Korps zu machen; — sein bald darauf erfolgter Tod verhinderte ihn aber daran. —

Auch Bélaire [1]) und Mandar [2]) vertheidigten Montalembert, dessen Schriften in Deutschland schon bei ihrem Erscheinen viel Anerkennung fanden.

Als 86jähriger Greis starb er 1799 ruhig in seinem Hotel zu Paris.

System des schwedischen Generals Virgin.

Nachdem das Genie Gustav Adolph's, mit dessen Erscheinen eine neue Epoche in der Kriegsgeschichte beginnt, der schwedischen Armee jenen Aufschwung gegeben, durch den sie während eines langen Zeitraums allen andern europäischen Armeen als Vorbild galt, hat das Offizierkorps der schwedischen Armee nicht aufgehört, alle Zweige der Militair-Wissenschaften mit grosser Auszeichnung zu kultiviren und wir verdanken demselben eine, bis in die jüngsten Zeiten reichende, Reihe der schätzenswerthesten mit grosser Umsicht geschriebenen Werke.

Was die Fortifikation speciell betrifft, so ist bekannt, dass Gustav Adolph derselben nicht allein seine besondere Aufmerksamkeit widmete, sondern sehr wahrscheinlich auch selbst eine Kreisbefestigung angab. Dieselbe bestand aus einem glacisförmigen gemauerten runden Wall, den ein Wassergraben nebst be-

---

1) Elémens de fortification, renfermant ce qu'il était nécessaire de conserver des ouvrages de Le Blond, de Deidier et autres auteurs; on y a joint l'examen raisonné des principes sur l'art des fortifications du Maréchal de Vauban, de Saxe, de Cormontaigne, de Robins, de Cugnot, Tielke, de Landsberg, de Trincano, de Fallois, de Rozard, de Coehorn, de Montalembert et plusieurs autres ingénieurs, anciens et modernes, francais et étrangers etc. par A. J. de Bélaire, général de division (2 édit.) a Paris 1793.

2) De l'architecture des forteresses, ou de l'art de fortifier les places, et de disposer les établissemens de tout genre, par C. F. Mandar a Paris 1801.

deckten Weg umgab. In der Mitte der Festung lag ein runder Donjon, der, vom Walle durch einen breiten Graben getrennt, drei Etagen hoch war und oben einen mit Geschütz besetzten Thurm hatte.

Später, im Jahre 1766, zeichnete sich besonders der schwedische Major Röök [1]) als denkender Ingenieur aus. Seine Manier, auf Vauban'schen Grundsätzen beruhend, unterscheidet sich dennoch wesentlich von denselben durch die innere Einrichtung der Werke. Letztere sind nämlich sämmtlich für Geschütz und kleines Gewehr kasemattirt, und in ihrer Kehle liegt ein trockner Rand, wodurch der Befestigung die Vortheile des trocknen und nassen Grabens zugesichert werden sollen. Die Bollwerke enthalten Kavaliere, und ihre Spitzen, welche abgeschnitten sind, werden durch eine Art von Tenaille von beiden Seiten wirksam bestrichen. Das Reduit im Ravelin besteht aus einem kasemattirten Werke, nach der Form von Vauban's Grabenscheere, und wird durch einen trocknen Graben von dem vordern Theile des Ravelins getrennt. In den einspringenden Winkeln des doppelten bedeckten Weges liegen gemauerte Reduits.

Besonders interessant für die neuere Befestigung sind ferner die Vorschläge des Schwedischen Generalquartiermeister Lieutenant Carlberg [2]), der im Jahre 1755 runde kasemattirte Thürme empfahl, welche aus einem doppelten Gewölbe bestanden, von dem das untere nur für Geschütz eingerichtet war, während das obere, so wie die Batterie auf der Plattform des Thurmes dergestalt mit Machicoulis versehen waren, dass kein Punkt an dem Fusse dieses niedrigen Thurmes unbestrichen blieb. Da sich Montalembert einige Zeit in Schweden aufhielt, so ist wohl kaum zu zweifeln, dass er die erste Anregung für seine kasemattirten Thürme aus Carlberg's talentvollen Ideen schöpfte.

An der Spitze der schwedischen Ingenieure steht aber der berühmte Virgin. Von dem edelsten Eifer beseelt, seinem Vaterlande und der Nachwelt nützlich zu sein, und von der Ueberzeugung durchdrungen, dass die wahre Bildung des Ingenieurs nur vor dem Feinde erlangt werden könne, ging er nach den Niederlanden, und wohnte dort acht Belagerungen, unter andern denen von Mons und Tournay 1745, so wie von Namur, Nieuport und der Citadelle von Antwerpen 1746 bei. Er wurde später Königl. Schwedischer General-Major, Director der Befestigungen

---

1) Seine Schrift ist betitelt: Nouveau systême de la défense des places fortes. Berlin 1766.

2) In Staelschwerd's Forelasningen uti reguliere Fortification, Stockholm 1755. Deutsch von Petersen 1788. Man sehe auch Böhm's Magazin, 8ter Band Seite 119.

des Reichs, und gab im Jahre 1781 sein merkwürdiges Buch: „La defense des places mise en équilibre avec les attaques savantes et furieures d'aujourdhui" heraus. Da dasselbe in Deutschland und Frankreich nur sehr selten zu finden war, so liess Herr von Xylander eine deutsche Uebersetzung derselben unter dem Titel erscheinen: Johaun Bernhard Virgin's Vertheidigung der Festungen im Gleichgewicht mit dem Angriff derselben. München 1820 bei Lindauer. Ein grosser Reichthum der Erfindung und scharfer kritischer Verstand stellen Virgin's Werk, an welchem der Verfasser dreissig Jahre arbeitete, in die Reihe der geistvollsten Erscheinungen der fortifikatorischen Literatur. Herr von Xylander, dessen vielseitige literarische Thätigkeit dem militärischen Publikum bereits seit vielen Jahren auf das vortheilhafteste bekannt ist, hat sich mithin durch jene Uebersetzung ein bleibendes Verdienst um das Andenken des berühmten Schweden erworben, welches ohne dieselbe, der Seltenheit des französischen Originals wegen, nie den Grad von Popularität erlangt haben würde, dessen es sich gegenwärtig erfreut.

Virgin hat nicht, wie Montalembert die Absicht, die Plätze unnehmbar zu machen, er will ihnen vielmehr nur eine solche Stärke geben, dass sie während eines Feldzuges von 4 — 6 Monaten einer mächtigen Armee widerstehen können. Mit der Erreichung dieses Zweckes sieht er das Gleichgewicht, welches das Genie Vauban's zwischen Angriff und Vertheidigung unterbrach, einigermaassen wieder hergestellt. Im Allgemeinen empfiehlt Virgin wenig, aber starke und nicht zu grosse Plätze, weil bei gleichen Mitteln einem Platze von mittlern oder geringen Umfange immer mehr Festigkeit gegeben werden kann, wie einer Festung von sehr grosser Ausdehnung.

Virgin's zahlreiche Entwürfe gehören mit Ausnahme eines tenaillirten (Plan 11) sämmtlich dem Bastionär-System an, obwohl er auch der Tenaillen-Befestigung Gerechtigkeit wiederfahren lässt.

Den geringen Widerstand, den die Vauban'sche Bastionär-Befestigungen im Laufe der Zeiten geleistet haben, sucht Virgin hauptsächlich in folgenden Gründen:

1. Dass die Eroberung eines Vauban'schen Bastions die des ganzen Platzes nach sich zieht; dass bei seiner Befestigung keine kräftige Vertheidigung der Breschen möglich ist, und dass die Werke nicht gegen das Rikoschet- und Rückenfeuer gedeckt sind, was durch Bonnets an ihrer Spitze leicht möglich ist.

2. Dass Vauban's und seiner Nachfolger Manieren jeder innern Vertheidigung entbehren, welche doch jeder Befestigung, die sich hartnäckig vertheidigen soll, Virgin's Ansicht nach durchaus nothwendig ist, da die innere Vertheidigung allein die

schnelle Ausbreitung des Feindes im Innern der Stadt, nachdem derselbe ein Bastion erobert hat, erschwert oder unmöglich macht. Die bisherige Bastionär-Fortifikation steht in dieser Beziehung weit hinter der alten Städtebefestigung mit Ringmauern und Thürmen zurück, denn wenn der Feind auch diese Mauern von aussen erstiegen hatte, so konnte er an der innern Seite derselben ohne Leitern nicht hinabkommen und eben so wenig konnte er in die Thürme gelangen, weil diese von den Stadtmauern getrennt waren [1]; seiner schnellen Ausbreitung innerhalb der Stadt waren mithin grosse Schranken gesetzt.

3. Das bisherige Ravelin ist ein sehr schwaches Werk, weil die Vertheidigung, welche dasselbe von den Bastionsfacen empfängt, zu schräge, und ausserdem, wie die Erfahrung hundertfältig zeigt, in kurzer Zeit demontirt ist; auch sind die Bastionsfacen zu hoch, um den Graben des Ravelins gehörig zu bestreichen. Ferner fehlt diesem Werke eine leichte und sichere Verbindung mit dem Hauptwalle; denn hat der Feind erst die ausspringenden Winkel des bedeckten Weges couronnirt, so ist jene Verbindung fast unmöglich, und das Ravelin von diesem Augenblicke an nur als ein isolirter Posten zu betrachten, der bald verlassen werden muss, wenn man seine Besatzung und Geschütz erhalten will.

4. Die bisherigen Kontregarden der Bastionär-Befestigung, die den Zweck haben, die Facen und Flanken des Bastions zu decken, erfüllen zwar denselben einigermaassen, wenn sie gut gebaut sind, d. h. wenn sie erobert dem Feinde keinen Raum zur Anlage von Batterien gewähren; allein ihre Vertheidigung ist, im Verhältniss der bedeutenden Erbauungskosten, dennoch gering, weil sie nur von dem Ravelin bestrichen und ausserdem der Enfilade und den Rikoschets sehr ausgesetzt sind.

5. Der bedeckte Weg endlich erlaubt keine hartnäckige Vertheidigung und unterstützt nur sehr mangelhaft den Ausfallkrieg.

Bevor wir zur Beschreibung der Virgin'schen Befestigung selbst, welche den so eben gerügten Mängeln der französischen Bastionär-Fortifikation abhelfen soll, übergehen, sollen diejenigen Grundsätze [2]) angeführt werden, auf denen Virgin seine Befestigung basirt.

---

1) Man sehe Fig. 9. Tab. I. dieses Werkes.

2) Der Leser wird diese Grundsätze um so besser verstehen, wenn er dieselben mit Fig. 6. Tab. XVII. vergleicht.

Bedeckter Weg. 1. Er muss mindestens 3° breit sein, die eine Hälfte desselben 5′ tiefer liegen[1]) und an dem Fusse der Böschung, die beide Terrassen von einander trennt, eine Pallisade stehen. Durch diese Anordnung kann der bedeckte Weg nicht so leicht mit Sturm genommen werden, weil die Besatzung desselben auf der zweiten Terrasse gegen das Feuer des Feindes gedeckt ist; auch findet letzterer bei dem Grabenübergange auf der 2ten Terrasse nicht die zur Eingrabung nöthige Erde, da diese Terrasse wo möglich bis auf 1 Fuss über den Wasserspiegel vertieft ist.

2) In den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges müssen kleine Werke liegen, in denen die Besatzung desselben eine gesicherte Zuflucht findet und die mithin wesentlich zur hartnäckigen Vertheidigung des bedeckten Weges beitragen.

3) Der ausspringende Winkel desselben muss durch eine Linie von 5—6° Länge, im rechten Winkel die Bastionskapitale durchschneidend, abgestumpft sein, und sich auf diese Weise von selbst flankiren. Dadurch erhält man den grossen Vortheil, eine grosse Feuermasse auf die Kapitale, dem schwächsten Punkte der Befestigung, zu bringen.

4) Versteckt liegende und durch Kanonen enfilirte Ausfallbarrieren müssen den Truppen die Möglichkeit sichern, vom bedeckten Wege schnell in's Freie und an die feindlichen Belagerungsarbeiten zu gelangen.

5) Die Minen müssen so zahlreich sein, als das Terrain und die Baukosten es gestatten.

6) Der bedeckte Weg muss eine solche Gemeinschaft mit dem Ravelin haben, dass der Belagerer bei Wassergräben die Brücken selbst dann nicht weder sehen noch beschiessen kann, wenn er auch den ausspringenden Winkel vor dem Ravelin couronnirt hat.

Aussenwerke. 7) Alle Raveline und Kontregarden müssen bei Wassergräben durch Brücken verbunden werden, die so gelegen und konstruirt sind, dass sie der Feind von der Kontreskarpe aus nicht beschiessen kann; denn von der Erhaltung dieser Brücken hängt die gegenseitige Unterstützung der Raveline und Kontregarden ab.

8) Alle Aussenwerke müssen sich wechselseitig und zwar unabhängig vom Hauptwalle vertheidigen.

9) Kein Aussenwerk darf so liegen, dass der Feind den Hauptwall früher wie ein Aussenwerk in Bresche legen kann.

10) Legt man Kontregarden an, so müssen dieselben die

---

1) Wie bei Speckle, von dem diese Anordnung entlehnt ist.

ganzen Bastionsfacen decken, ohne zwischen diesen und dem Ravelin Oeffnungen zu lassen, durch welche der Feind die Schulter, oder das Orillon des Bastions, beschiessen kann, bevor er nicht die Kontregarde erobert hat; — ein überaus wichtiger Fehler der neuen Bastionär-Befestigung. Auch müssen die Kontregarden an der Spitze durch Bonnets gegen das Rikoschett gedeckt sein.

11) Diejenigen Aussenwerke, deren Spitzen auf den Kapitalen des Hauptwalles liegen, müssen so konstruirt sein, dass zu beiden Seiten des flankirten Winkels passende Werke liegen, welche dem Terrain der verlängerten Bastionskapitalen, als dem schwächsten Punkte, auf dem der Feind vorrücken kann, eine grosse Front entgegenstellen, von welcher eine zahlreiche Artillerie die Kapitalen mit Kreuzfeuer bestreicht.

12) Die Aussenwerke müssen ferner so beschaffen sein, dass die Seitenfronten den Feind dergestalt im Rücken nehmen, dass er selbst in der Bresche des Hauptwalles durch verborgene Kanonen beschossen werden kann, wodurch er gezwungen wird, die Aussenwerke der Seitenfronten zu nehmen, bevor er es wagen darf, weiter vorzugehen.

Hauptwall. 13) Die Befestigung des Hauptwalles soll aus getrennten Forts, die Virgin bastionirte Forts nennt, bestehen und deren jedes einzelne durchaus selbstständig und nach Virgin's Ansicht eines stärkeren Widerstandes fähig ist, als eine der französischen Bastionär-Fronten. Diese isolirten Forts müssen durch sichere Kommunikation mit einander verbunden, nach aussen und innen von Gräben umgeben sein und sich gegenseitig, sowohl nach der Feld- als Stadtseite zu, vertheidigen, so dass man sie von allen Seiten angreifen muss, wenn man Herr der Festung werden will.

Kann wegen Geldmangel der Hauptwall von Aussen nicht ganz bekleidet werden, so muss man wenigstens um jeden Preis den innern Graben und gewisse innere Abschnitte, so wie die bastionirten Thürme, welche das Innere der Bastione und die innern Gräben bestreichen, revetiren. Jedes Fort muss ausserdem hinreichend mit bombensichern Wohnungen und Magazinen, die zur Vertheidigung eingerichtet sind, versehen sein, weil dies eine der ersten Anforderungen für jeden Platz ist, der sich wenigstens 6 Monate halten soll.

14) Die Facen der bastionirten Forts müssen mit Bonnets, in verschiedenen Abstufungen erbaut, versehen sein, theils um sich gegen Rikoschett- und Rückenfeuer zu decken, theils um verdeckte Kanonen aufzustellen, welche die Bresche des Kollateral-Bastions in den Rücken nehmen.

15) Bei dem Hauptwalle, wie an den Aussenwerken, müssen alle ausspringenden Winkel von 60—90° abgestumpft sein, um dort eine Kanone, welche längs der Kapitale feuert, aufzustellen.

Zur specielleren Darstellung der Virgin'schen Befestigung wählen wir aus seinen zahlreichen Entwürfen den ersten und einfachsten, nämlich sein befestigtes Viereck.

Befestigung des Vierecks.

Fig. 6. Tab. XVII. Die äussere Polygone t 1 beträgt 100°. — Wir fangen mit dem bedeckten Wege an. Derselbe ist 5 bis 6° breit; seine eine Hälfte liegt nach der ersten Maxime 5' tiefer als die andere und hat einen hinlänglichen Fall nach dem Graben, damit die feindlichen Granaten in diesen hinabrollen. Für diese Anordnung ist ein Terrain von 7—8' über dem Wasserspiegel nothwendig. Der Fuss der Böschung, welche die beiden Terrassen des bedeckten Weges trennt, erhält eine Reihe Pallisaden, die mit Ausfall-Barrieren versehen ist. Zur hartnäckigen Vertheidigung des bedeckten Weges, so wie zur Versammlung der Ausfallmannschaften, dienen die Lünetten a, b b und c c, welche von verschiedener Beschaffenheit sind. Die Lünette a bedarf keiner weitern Erklärung. Die Lünetten b b sind getrennt, ihre Gemeinschaft aber durch das Glacis 2 hergestellt, welches den Graben vor diesen Lünetten mit kleinem Gewehr bestreicht. Die dritte Art der Lünetten c c ist mit einem Bonnet versehen, und erfüllen ebenfalls auf ausgezeichnete Weise ihre Bestimmung. Vor allen diesen Lünetten liegt ein auf der Sohle 2° breiter Graben, der bis auf 1' über den Wasserspiegel vertieft [1]) und ausserdem mit 2 Reihen Pallisaden versehen ist, um die Lünette sturmfrei zu machen, weil dieselbe keine Mauerverkleidung hat. Auch würden diese Lünetten noch wesentlich verstärkt werden, wenn man in ihrer Kehle bombenfeste krenelirte Redouten legte.

Die Aussenwerke des in Fig. 6. Tab. XVII. dargestellten Vierecks sind nach drei verschiedenen Ideen konstruirt, unter denen man nach Beschaffenheit des Terrains und der disponiblen Baugelder wählen kann. — Betrachten wir zuvörderst die Anlage der Fronten A und B.

---

1) Um die Zeichnung nicht zu verwirren, sind diese Gräben nicht angegeben.

Der kleine Halbmond d, welcher bestimmt ist, die Flanken des Hauptwalles gegen die feindlichen Kontrebatterien zu decken, erfüllt diesen Zweck vollkommen. Um nämlich jene Flanken zu beschiessen, muss der Feind seine Kontrebatterien im Innern des Halbmondes d errichten, was aber ausserordentlich schwierig ist, weil er wegen Beschränktheit des Raumes im Innern des halben Mondes kaum 3 Kanonen aufstellen kann, die aber von 30—40 Kanonen des Platzes beschossen werden, welche auf den Flanken 3. 4, 5. 6 des Bastions und auf den zurückzogenen Flanken 7. 8, 9. 10. 11 der halben Kontregarde placirt sind. Alle diese Geschütze sieht der Feind erst dann, wenn er sich in diesem engen Logement befindet. Es ist daher nothwendig, dass der Halbmond wenig Raum fasse. Er soll ferner bis auf 4′ unter der Krete des bedeckten Weges verkleidet werden; sein Wallgang liegt 6—8′ über den Bauhorizont und seine Brustwehr ist 6½′ hoch. Wallgang und Brustwehr haben nach der Kehle zu einen Fall von 2′, um die Wirkung des Rikoschetts zu schwächen. Der Wallgang ist im flankirten Winkel hinreichend breit, um dort einen Zwölfpfünder oder eine Haubitze aufzustellen, welche längs der Kapitale die Sappen beschiesst; der Rest des Wallganges wird nur durch Infanterie besetzt, und zu diesem Zweck nur 1° breit. Unter diesem schmalen Walle liegt eine bombenfeste krenelirte Gallerie, welche der Besatzung Sicherheit gegen die feindlichen Vertikalfeuer, und der Vertheidigung des Halbmondes mehr Hartnäckigkeit verleiht. Diese Gallerie wird ferner den Kontreminen gute Dienste leisten, wenn man Oeffnungen in die innere Mauer macht und dieselben blos durch Steine ohne Mörtel schliesst, um durch diese Oeffnung die Minen des Belagerers zu entdecken, der, für seinen Batteriebau kein Terrain im Innern des Halbmondes findend, den Versuch machen wird, dies Werk durch die Mine zu zerstören, um seinen Batterien auf dem Glacis die Aussicht nach den Flanken des Hauptwalles zu öffnen.

Rechts und links von dem Halbmonde d liegen vor der Front der Bastione die grossen Kontregarden D E F, welche Virgin halbe Kontregarden nennt, und die weit mehr leisten als die bisher üblichen Kontregarden, welche nur den Zweck hatten, die Facen und Flanken des Hauptwalles zu decken. Jene halben Kontregarden bringen nämlich zuvörderst durch ihre Facen 12. 13 ein sehr starkes Feuer auf die Kapitalen des Bastions, welches den Vortrieb der auf dieser Linie vordringenden Sappen nothwendig verzögern muss; ihre verdeckten Flanken 7. 8. 9. 10. 11 bestreichen ferner, wie eben gezeigt wurde, das Innere des Halbmonds d und vertheidigen sich ausserdem gegenseitig auf die wirksamste Weise. Auch kann man in diesen Kontregarden, die sämmtlich an ihrer Spitze mit Bonnets ver-

sehen sind, ein Reduit bauen, wie bei e in der Kontregarde F. In der Kehle aller Kontregarden liegt endlich ein bedeckter Weg mit Waffenplätzen, die bis auf 1′ über den Wasserspiegel erniedrigt, in der Zeichnung aber nicht angegeben sind.

Vor der Front C sehen wir die zweite Art Halb-Kontregarden, die sich von den eben beschriebenen nur darin unterscheiden, dass vor den grossen Halb-Kontregarden E P noch die Werke f f — von Virgin Monde genannt — liegen, welche die Spitze des Hauptwalles noch mehr decken und eine Art Kontregarde für die Halb-Kontregarde sind. Im Innern der Monde f f ist ferner Platz für mehrere verborgene Kanonen, welche der Bastionsbresche in den Rücken schiessen, wie die Schusslinie g zeigt. Dieser Umstand ist von den wichtigsten Folgen, denn der Feind wird dadurch gezwungen, bevor er den Hauptgraben auf dem Punkte g überschreitet, das Rückenfeuer der Schusslinie g zum Schweigen zu bringen, welches nur durch die Eroberung des Mondes f geschehen kann. Will der Feind aber dies Werk angreifen, so engagirt er sich mit allen Werken der Front C, deren Feuer den Mond f erreichen kann. Letzterer ist übrigens wie die Halbmonde d mit bombenfesten Souterrains versehen.

Die dritte Art von Kontregarden G I, vor der Front H verzeichnet, sind in zwei halbe getheilt, deren Facen 14. 15 auf der Bastionskapitale einen rechten Winkel bilden, und dadurch diese Kapitale sehr wirksam bestreichen. Die gewöhnliche Kontregarde wird durch einen einzigen Grabenübergang genommen. Die getheilten Halb-Kontregarden I G müssen aber einzeln angegriffen und erobert werden, bevor man zum Uebergange des Hauptgrabens schreiten kann. Hat der Feind dieselben genommen, so wird er in ihrem Innern, welches hinlänglichen Raum darbietet, Batterien anzulegen suchen, um die Flanken des Hauptwalles zu beschiessen; — allein dieser Zweck wird nur durch Ueberwindung grosser Schwierigkeiten erreicht werden. Gesetzt nämlich: der Feind wolle den Hauptgraben auf den Punkt h passiren, so wird er sich bemühen, die Flanken i k l des Bastions zu demontiren, und ist demnach gezwungen, seine Batterien in der Halb-Kontregarde I, also in dem Bereich derjenigen Front zu etabliren, welche der Angriffsfront A zur Seite liegt. Hier aber findet er, wie die punktirte Linie 1. m andeutet, für die Anlage seiner Batterie nur den schmalen 5—6° breiten Raum n, dem die dreifachen Flanken des Platzes 20° Raum entgegensetzen. Letztere können daher nimmermehr auf diesem Wege demontirt werden. Der Feind wird nun das nöthige Terrain in der benachbarten Halb-Kontregarde G suchen, allein dort findet er auf dem Bonnet o auch nur 10° Raum; überdem ist ihm auf diesem Punkte die Aussicht nach den dreifachen Flanken i k l durch das Reduit p beraubt, welches mithin zuvor von ihm erobert werden

muss, was aber im Angesicht so vieler Werke eine schwierige Aufgabe bleibt, um so mehr, da dies Reduit sorgfältig contreminirt und eben so hoch wie das Bonnet o ist. Hat der Feind aber auch das Reduit p wirklich genommen, so wird das Bonnet o, so wie der Wall der Flanke q, den dreifachen Bastionsflanken i k l schwerlich ein gleiches oder überlegenes Terrain entgegenstellen. Ausserdem wird ein in q und o gelegenes Logement durch die dreifachen Flanken 15. 16. 17, so wie durch das Bonnet 18 in der Flanke genommen; das Logement wird daher schwer zu behaupten sein, und wenn der Feind, der Ueberlegenheit dieses Feuers auszuweichen, es vorziehen sollte, seine Batterie in dem Reduit p zu errichten, so wird er sich in dieser engen Position eben so wenig behaupten, weil er hier von den angegriffenen Bastionsfacen, so wie von dem Innern der Kontregarde I in den Rücken genommen wird.

Das Logement des Feindes auf diesen Kontregarden ist mithin sehr schwierig und kann noch bedeutend erschwert werden, wenn das Terrain hoch genug ist, um Minen anzulegen, deren man sich mittelst der trocknen Gräben, die vor den zurückgezogenen Flanken und Reduits liegen, mit grossem Vortheil in den Kontregarden bedienen kann, deren Linien überdem durch Bonnets und verschiedene Brechungen gegen Rikoschetts sehr geschützt sind.

Ein anderer Vortheil dieser Kontregarden besteht darin, dass, wenn der Feind z. B. das Bastion t angreifen will, er bei dem Uebergange über den Hauptgraben und selbst auf der Bresche des Bastions von wenigstens 6 verborgenen Kanonen der Lünette G beschossen wird, wie die Schusslinien s anzeigen. Der Feind muss diese verborgenen Rückenfeuer, die er erst sieht, wenn er in den Graben gelangt, und von hier aus unmöglich beschiessen kann, durchaus dämpfen, bevor er den Graben passirt. Dies aber ist in keiner andern Weise möglich, als dass er die Lünette G erobert. Der Feind wird mithin, um ein einziges Bastion, nämlich das Bastion t zu nehmen, gezwungen sein, nicht allein die beiden Halb-Kontregarden K und L, welche vor diesem Bastion liegen, sondern auch die Halb-Kontregarden G und I, ferner das Ravelin M, und endlich die 4 Reduits p in den eben genannten 4 Halb-Kontregarden, also im Ganzen 9 Werke zu nehmen und folglich auch 9 Grabenübergänge herzustellen. Der Feind muss sich daher bei der Eroberung eines einzigen Bastions mit den 3 Fronten H, C und A engagiren.

Was das Ravelin M betrifft, welches von gleicher Beschaffenheit mit den übrigen Ravelinen ist, so sind seine Facen gebrochen, damit die fast auf dem Wasserspiegel liegenden Brücken der kleinen Gräben 19. 19, welche das Ravelin von den Halb-Kontregarden trennen, gegen das feindliche Feuer gedeckt sind.

Diese kleinen Gräben erhalten die Verbindung des Hauptgrabens mit dem der Aussenwerke, und dienen gleichzeitig als Häfen für die Kommunikationsschiffe. Vom flankirten Winkel bis zur Brechung sind die Facen des Ravelins revetirt; der andere Theil dieser Facen aber aus Oekonomie unverkleidet. In der Kehle des Ravelins liegt die bombenfeste krenelirte Redoute 20, und vor ihr ein pallisadirter Graben, der bis auf 1′ über den Wasserspiegel vertieft und zum Gebrauch der Minen eingerichtet ist. Der Zweck dieser Redoute ist, das Ravelin und seine Bresche mit der äussersten Hartnäckigkeit zu vertheidigen und den endlichen Rückzug der Besatzung in eine der nicht eroberten Halb-Kontregarden zu decken. Sollten indessen diese Werke früher wie das Ravelin vom Feinde genommen sein, so würde man in der Redoute die nächste Nacht abwarten, um mittelst Schiffen, die im Hafen 21. in der Kehle des Ravelins bereit stehen, in den andern Hafen hinter der niedern Kurtine des Hauptwalles sich zurückzuziehen.

Ist diese Redoute verlassen, so gewährt sie dem Vertheidiger immer noch den Vortheil, dass sie die Batterie, welche der Feind im Innern des Ravelins gegen die Flanken des Hauptwalles errichtet, maskirt, der Feind mithin gezwungen ist, einen Theil der Redoute zu rasiren, welches unter dem Feuer einer ganzen Front, deren Geschütze ihm die Trümmer der Redoute, die nach der Stadtseite zu nur durch eine dünne Mauer geschlossen wird, entgegenschleudern, keine leichte Aufgabe ist. Endlich werden unter dem Bonnet des Ravelins noch Minen gelegt.

Ueberblickt man die so eben beschriebenen Aussenwerke in ihrer Wechselwirkung zu einander und zum Hauptwalle, so müssen folgende entschiedene Vortheile anerkannt werden. Sie bieten nämlich:

1) nicht allein eine ansehnliche Front vor den Facen des Bastions, sondern auch vor dem flankirten Winkel desselben dar, und helfen mithin der grossen Schwäche dieses Ortes radikal ab, indem sie ein starkes Feuer längs den verlängerten Bastionskapitalen auf die Teten der Sappen bringen.

2) Sie können, da ihre Facen nicht wie gewöhnlich parallel mit den Facen des Bastions liegen, nicht von denselben Rikoschettbatterien beschossen werden, und muss mithin der Feind zu diesem Zweck besondere Batterien errichten.

3) Sie sind durch die Brechungen, Bonnets und andere Anordnungen gegen die Rikoschetts geschützt.

4) Sie bestreichen sich wechselseitig unter einem rechten Winkel und ihre Vertheidigung ist stets unabhängig vom Hauptwalle.

5) Letzterer wird von ihnen dergestalt gedeckt, dass der Feind nur dann Bresche in demselben legen kann, wenn er sich

in den Aussenwerken selbst logirt, in denen er aber nicht allein keinen genügenden Raum für seine Batterien findet, sondern auch vielen überlegenen Feuern ausgesetzt ist.

6) Sie vertheidigen vom Innern der Bonnets durch versteckte Kanonen die Breschen, und nehmen den Graben und die Breschen der Seitenfronten dergestalt im Rücken, dass der Feind dadurch zur Wegnahme vieler Werke gezwungen und mit den meisten Fronten im Kampfe verwickelt wird.

7) Gedeckte Kommunikationen verbinden die grösseren dieser Aussenwerke dergestalt, dass dieselben Schritt vor Schritt vertheidigt werden können.

8) Endlich unterstützen sie sehr, selbst bei niedrigem Erdreiche, den Gebrauch der Minen.

Hat das Polygon eine grössere Seitenzahl, so werden alle diese Vorzüge der Aussenwerke noch ungemein gesteigert.

Wir wollen jetzt zur Beschreibung des Hauptwalles übergehen. Jedes Befestigungs-System, sagt Virgin, kann hauptsächlich nach der Grösse und Güte seiner Flanken beurtheilt werden, vorausgesetzt, dass diese Vorzüge nicht auf Kosten der andern Theile der Befestigung erlangt werden. Im Virgin'schen Vierecke wird jede Bastionsface durch 3 Flanken, nämlich durch die hohe 17, durch die mittlere 16 und durch die niedere 15 vertheidigt. Diese 3 Flanken zusammen genommen betragen $22\frac{1}{2}$°, können mithin, wenn die Mittellinien der Scharten 24′ auseinanderliegen, 11 Kanonen, und bei 18′ Abstand jener Linien 15 Kanonen aufnehmen, folglich fast das Doppelte von der Geschützanzahl, welche die Flanken eines gewöhnlichen bastionirten Vierecks fassen können. Virgin's dreifache Flanken sind ausserdem durch einen beträchtlichen Raum dergestalt von einander getrennt, dass ihre gleichzeitige Geschützbedienung nicht gehindert wird; sie verengen ferner nicht die Bastionskehle, und der Belagerer hat mithin Raum zu guten Abschnitten; und endlich können sie dem Feinde nicht zum Logement dienen, weil sie von allen Seiten bestrichen und enfilirt werden, wie die Schusslinien 17. 22 zeigen, welche aus dem Innern der Befestigung nach dem flankirten Winkel des Bastions t gezogen sind. Die hohen und mittleren Flanken geben ferner ein starkes Rückenfeuer auf die Bresche des Bastions, wie die Schusslinien u u andeuten.

Der Wallgang der niedern Flanke liegt 2′, der der mittleren 14′, der der hohen 24′ über den Bauhorizont; sie können daher bequem über einander fortfeuern. Alle Flanken sind mit einer 6′ hohen Brustwehr versehen. — Die hohe Flanke hat weniger die Bestreichung des Hauptgrabens zum Zweck, obschon sie auch hier durch Plongirschüsse viel nützen kann, als vielmehr gegen die feindlichen Batterien auf der Kontreskarpe oder in den Aussenwerken zu wirken; sie soll ferner die Bresche im

benachbarten Bastion im Rücken nehmen, und das feindliche Logement in seinem Innern beschiessen. Um dies möglich zu machen, müssen bei Zeiten die hohen Flanken des angegriffenen Bastions rasirt werden, damit die hohen Flanken der Kollateral-Bastione Einsicht in sein Inneres gewinnen. Wäre also z. B. das Bastion N angegriffen, so werden die hohen Flanken l w desselben rasirt, wodurch die hohen Flanken 3. 4 der Kollateral-Bastione das Innere des Bastions N und mithin das dortige feindliche Logement auf das wirksamste bestreichen können, wie die Schusslinien 3. w, 3. l, anzeigen.

Um die Facen und Flanken des Bastions gegen das Rikoschett- und Rückenfeuer des Feindes zu schützen, was stets eine der Hauptaufgaben jeder soliden Befestigung bleibt, ist die Spitze des Bastions, Virgin's siebenter Maxime gemäss, mit doppelten Bonnets versehen, wie in der Zeichnung ersichtlich. Das erste Bonnet x deckt die hohe Face gegen das Rikoschett, so wie den Rücken der hohen Flanken l w, welche von eben diesem Rikoschett in den Rücken getroffen werden. Die hohe Flanke l dagegen deckt den niedern Theil der Bastionsface gegen das Rikoschett und sichert den Rücken der mittlern Flanke k, welche in gleicher Weise den Rücken der niedern Flanke i sichert.

Die Bastionsspitzen sind abgestumpft, um dort ein Geschütz aufstellen zu können.

Die Kurtine des Hauptwalles, oder wie sie Virgin nennt, die hohe Kurtine, ist nach Innen gebrochen, um das Innere der Halb-Kontregarde und des Ravelins um so besser zu bestreichen.

Die Grabenschere, von Virgin niedere Kurtine genannt, liegt 4′ höher wie die niedere Flanke i, also 6′ über den Wasserspiegel und hat eine 6′ hohe Brustwehr. Sie dient zur rasanten Bestreichung des Hauptgrabens, so wie des Innern des Ravelins und der Kontregarden, und kann, wie in der Zeichnung ersichtlich, eine dreifach verschiedene Einrichtung haben. Die nassen Grabentheile hinter diesen Grabenscheren dienen den Kommunikationsfahrzeugen zu Häfen.

Nachdem bisher die äussere Vertheidigung des Vierecks dargestellt wurde, soll gegenwärtig die innere betrachtet werden. Dieselbe besteht aus 4 bastionirten Thürmen 23. 24. 25. 26, aus einem schmalen nassen Graben und dem Donjon 27. 27 und wird von dem Innern aller nicht angegriffenen Bastione unterstützt. Jene bastionirten Thürme sind so hoch, als die Bonnets der Bastionsspitzen, und bis zur Brustwehr gemauert; sie erhalten wenigstens eine Etage bombenfester Kasematten; jede Face wird mit 3 Schiessscharten durchbrochen, die in einer Ebene mit dem Bauhorizont oder dem Innern des Bastions liegen. Befindet sich ersterer sehr hoch über dem Wasserspiegel, so kann man 2 Kasematten-Etagen in den Thürmen aufführen, eine,

um den Wassergraben, die andere, um das Innere des Bastions zu bestreichen. Der Eingang der Thürme liegt in der Nähe der Flanken. Sie gewähren Raum zu Wohnungen und Magazinen, und ihr Gewölbe erhält eine 4—6′ hohe Erddecke, um den Bomben besser zu widerstehen. Auf dieser Erddecke oder Plattform steht eine Batterie, die über Bank feuert. Da sie allein für die innere Vertheidigung bestimmt ist, so wird sie nach aussen durch eine 6′ hohe und 18′ dicke Erdbrustwehr, die keine Schiessscharten hat, gegen das feindliche Feuer gedeckt, während ihre innere Brustwehr nur 3′ hoch ist. In der Mitte des Thurmes liegt eine brunnenartige Kommunikation, durch welche die Geschütze hinaufgewunden werden. Der in der Zeichnung punktirte trockne Graben, rechts und links von den Thürmen, ist bis auf den Wasserspiegel ausgehoben.

Der Donjon 27. 27 erhält die Höhe der bastionirten Thürme, d. h. 30′ über den Bauhorizont. Er ist 5° breit und durch eine Mauer in zwei Theile getheilt, auf deren Mitte die zwei grossen Gewölbe ruhen, die den eigentlichen Donjon herstellen. Das nach aussen gelegene Gewölbe enthält 2 Kasematten-Etagen, jede aus 8 Kanonen bestehend. Eben so viel Geschütz steht, über Bank feuernd, auf der Plattform des Donjons; auf dessen jeder Seite mithin im Ganzen 24 Kanonen mit 18′ Abstand von einander Platz finden. Die Schiessscharten der niedern Etage müssen hinreichend tief liegen, um den nassen Graben in der Front rasant zu bestreichen, und dem Feinde den Uebergang zu erschweren, weshalb auch das Terrain um den Donjon bis auf 1 oder 2′ über den Wasserspiegel, mit einem Fall gegen den Graben, ausgehoben wird. Das zweite Stockwerk des Donjons ist dann hoch genug, um das Innere des Bastions rasant zu bestreichen, welches von der Plattform des Donjons vollends beherrscht wird. Die Gewölbdecken des Donjons sind 4—5′ dick und 3—4′ hoch mit Erde bedeckt. Für Rauchabzüge muss hinreichend gesorgt werden.

Das nach innen gelegene Gewölbe des Donjons hat in seinem untern Stockwerke kein Geschütz, sondern ist nur für kleines Gewehr krenelirt. Die Stirnmauer des zweiten Stockwerks ist in Arkaden durchbrochen, unter denen die Mortiere gedeckt aufgestellt sind, welche ihre Bomben über die entgegengesetzte und angegriffene Seite des Donjons auf die Arbeiten des Belagerers werfen. Die ausspringenden Winkel des Donjons flankiren sich gegenseitig, wie in der Zeichnung ersichtlich. Alle Kasematten des Donjons sind zu bequemen Wohnungen eingerichtet und wenn dieselben nicht für die Garnison hinreichen sollten, so kann man in der Kehle des Bastions noch die Gebäude 28. 28 aufführen, die aber bei dem Angriffe demolirt werden.

Die innere Vertheidigung der Thürme und des Donjons geschieht nun auf folgende Weise. Die Facen der Thürme bestreichen sich gegenseitig und flankiren die trocknen und nassen Gräben vor dem Donjon. Sie können ausserdem ihr Feuer, wie die Schusslinien 17. 22 zeigen, auf dem Innern eines einzigen Bastions koncentriren. So beschiessen die entlegensten Thürme 23. 26 auf die nicht zu grosse Distance von 75—80°, mit einer ihrer Facen, das Innere des Bastions t. Jede dieser Facen enthält aber 9 Geschütze, nämlich 6 in den beiden Etagen und 3 auf der Plattform über Bank feuernd; beide Thürme geben mithin für die innere Bestreichung des angegriffenen Bastions t 18 Kanonen. Die Flanken der beiden andern Thürme 24. 25 liefern jede zu diesem Zweck 7 Kanonen, von denen 4 in den Kasematten und 3 auf der Plattform stehen, mithin 14 Kanonen. Die 4 Thürme beschiessen folglich das Innere eines Bastions mit 14 + 18 = 32 Kanonen; während eine Seite des Donjons mit 24 Kanonen, von denen 16 in Kasematten und 8 auf der Plattform stehen, das Bastion bestreicht. Ferner kann man 20 Kanonen auf den Wallgang der Kurtinen der nicht angegriffenen Bastione aufstellen, die alle in das Innere des angegriffenen sehen, und endlich von den hohen Flanken dieser nicht angegriffenen Bastione mit 10 Geschützen das Innere des attakirten beschiessen, wenn die hohen Flanken des letzten abgetragen sind. Das Innere des angegriffenen Bastions ist mithin im Ganzen durch 32 + 24 + 20 + 10 = 86 Kanonen bestrichen, die mit Ausnahme der 20 Kurtinen und der 10 Flankengeschütze so lange dem Auge des Belagerers verborgen sind, bis derselbe auf der Spitze des Bastions erscheint. Wie aber soll er sich hier unter dem Feuer von 86 Kanonen, die in 5 verschiedenen Werken vertheilt sind, logiren? Und wie dies überlegene Feuer siegreich bekämpfen, da er in dem Bastion nur Raum für eine Batterie von 10 Geschützen findet? Zu diesem Feuer gesellt sich noch das der erwähnten Mortiere im Donjon.

Der Belagerte kann ferner den Ausfallkrieg aus den Thürmen und den andern Werken mit dem grössten Erfolge gegen das feindliche Logement im Bastion anhaltend führen. Das einzige Mittel des Belagerers, jener 86 Geschütze Herr zu werden, besteht darin, dass er sie nach und nach bekämpft. Er wird also seine Batterie im Innern des Bastions t so legen, dass sie den Thurm 24 beschiessen kann, während eine lange und hoch gebaute Schulterwehr diese Batterie gegen das Feuer des Donjons und der übrigen Thürme deckt. Ist der Thurm 24 zusammen geschossen, so wird ein anderer Thurm vorgenommen und in dieser Weise fortgefahren, bis alle Thürme und der Donjon vernichtet sind. Da aber jeder neue Angriff gegen einen Thurm eine veränderte Lage der Angriffsbatterie und ihres Epaulements

nothwendig macht, so muss der Feind jedenfalls dabei überaus viel Zeit verlieren. Ob es dem Feinde aber überhaupt je gelingen werde, seine erste Batterie unter dem Feuer von 86 Geschützen zu errichten, muss sehr in Frage gestellt bleiben.

Aus der Darstellung dieser Befestigung, welche gleichzeitig deren Beurtheilung in sich schliesst, hat der Leser unstreitig die Ueberzeugung gewonnen, dass diese Fortifikation der hartnäckigsten Vertheidigung fähig ist und dass die Grundsätze Virgin's eine reichhaltige Quelle der vielseitigsten Belehrung sind. Zu bedauern ist, dass Virgin zu keinem seiner Entwürfe Profile angiebt, was bei einem fortifikatorischen Werke nie gut ist, weil Profile allein über die Ausführbarkeit eines Grundrisses gründlichen Aufschluss geben. Dürfen wir uns ferner einen Tadel erlauben, so würde es allein der sein, dass die auf den Wallgängen stehenden Kanonen durch keine Kasematten gegen die Vertikalfeuer des Feindes geschützt sind.

Wenn gleich die zahlreichen Bonnets, so wie die mit Geist angeordneten Berechnungen der Facen sehr viel zum Schutze der Festungs-Artillerie gegen die entfernten feindlichen Batterien, und mithin auch zur Fernhaltung des Feindes vom Platze beitragen, so beginnt dennoch erst die eigentliche Belagerung, wenn der Feind den Rayon der Festung betritt und sich mit deren zahlreichen, zum Theil verdeckten Feuern engagirt, welche ihn in Front, Flanke und Rücken nehmen und ihm an Zahl und günstiger Position auf das entschiedentste überlegen sind. Es gehört seinerseits nicht wenig Intelligenz und Energie dazu, diese Schwierigkeiten zu überwinden, den Uebergang über den Hauptgraben herzustellen, und sich in dem eroberten Bastion zu logiren. Hier aber, wo der Feind den Bereich der innern Vertheidigung betritt, häufen sich die Schwierigkeiten dergestalt, dass man kaum einen Weg anzugeben weiss, auf den der Feind mit Sicherheit die Eroberung des Platzes vollenden kann. Wie viel Virgin also auch für die äussere Vertheidigung gethan haben mag, so wird dieselbe dennoch von der innern bei weitem übertroffen, in deren geistvoller Anordnung die eigentliche Stärke des Virgin'schen Systems zu suchen ist.

Wir haben gesehen, dass das Princip der innern Vertheidigung schon von den Alten gekannt und bei ihren abgesonderten, die Ringmauern flankirenden Thürmen [1]) mit Gewandtheit ausge-

---

1) Fig. 9. Tab. I.

führt wurde; dass aber dennoch Albrecht Dürer als der eigentliche Schöpfer dieser Befestigungs-Methode betrachtet werden muss, welche später von Rimpler, Suttinger, Landsberg, Sturm, Herlin, Herbort, Rossberg, Coehorn und Montalembert modificirt und vervollkommnet, und die endlich durch Virgin mannichfach bereichert und verbessert wurde. Ja, dieser Schriftsteller hätte vielleicht seinen isolirten, die innere Vertheidigung bildenden Bastionen noch mehr Selbstständigkeit geben können, wenn er in jedem derselben ein solides Reduit errichtet hätte, wie solches bereits von dem Verfasser der Befestigung für den Volkskrieg [1]) für ähnliche Verhältnisse vorgeschlagen wurde.

Fragt man nun, woher es kommt, dass bei den grossen fortifikatorischen Bauten, welche in neuester Zeit in Deutschland ausgeführt sind, Virgin's Vorschläge für innere Vertheidigung nur wenig benutzt wurden, so wird dieser Umstand einfach dadurch erklärt, dass die innere Vertheidigung Virgin's vielen Raum einnimmt, mithin weniger geeignet ist, bei Umwallung einer schon vorhandenen grössern Stadt Anwendung zu finden, dagegen aber für die Befestigung von Citadellen und Forts als sehr geeignet erscheint, obwohl sie freilich auch bei ähnlichen in neuester Zeit aufgeführten Plätzen fast unbenutzt blieb, vielleicht aus keinem andern Grunde, als dass die einmal herrschenden Ideen Montalembert's die Vorschläge aller andern Ingenieure in den Hintergrund drängten. Die in neuester Zeit errichteten Forts sind fast sämmtlich nach dem Montalembert'schen Polygonal-System befestigt. Die innere Vertheidigung wird bei ihnen durch ein grossartiges in der Kehle des Forts liegendes Reduit erlangt, in welches sich die ganze Besatzung zurückzieht, wenn der Hauptwall vom Feinde überstiegen wird. Dies Reduit, mit zahlreichen Defensiv-Kasematten versehen, bestreicht alsdann alle innern Räume des Forts und zwingt den Feind zur Eröffnung eines neuen Angriffs. Eine innere Vertheidigung durch ein Reduit dieser Art erlangt, gewährt den Vortheil, dass die ganze Besatzung des Forts in einem Punkte, nämlich in diesem Reduit koncentrirt wird, mithin mit mehr Nachdruck und Energie die innere Vertheidigung von hier aus fortsetzen kann, als wenn dieselbe Besatzung in verschiedene von einander gesonderte Bastions ver-

---

1) Man sehe darüber: Die Befestigung für den Volkskrieg von dem Herausgeber der Nachrichten über die Vertheidigung von Saragossa. Berlin 1821, bei Reimer.

theilt wäre, wie dies bei der innern Vertheidigung Virgin's der Fall ist. Dagegen gewährt letztere den Vorzug, dass der Feind durch sie gezwungen wird, ein Bastion nach dem andern anzugreifen und dass das Ende der Belagerung erst mit Eroberung des letzten Bastions eintritt, während dies Ziel, wenn die innere Vertheidigung nur von einem einzigen Reduit ausgeht, mit Eroberung desselben erreicht wird. — Man sieht, dass jede Anordnung viel für sich hat, und dass die Erfahrung allein über den unbedingten Vorzug der einen vor der andern entscheiden kann.

Von Virgin's zahlreichen Vorschlägen haben besonders seine Mörser-Kasematten bei den in neuester Zeit geführten Bauten Anwendung und allgemeine Billigung gefunden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Virgin zu dieser Idee durch die vorn geöffneten Gewölbe angeregt ward, welche Speckle, dessen Schriften er genau kannte, bei den mittleren Flanken seiner Bastionär-Befestigung anbrachte. Diese Gewölbe sind auf Tab. III. Fig. 1. mit b b gezeichnet und, wie sich der Leser erinnern wird, so gelegen, dass ihre vordere Oeffnung durch die Merlons der dritten oder niedern Flanke gegen die feindlichen Kontrebatterien gedeckt werden. Genau dieselben Gewölbe empfiehlt Virgin zur sichern Unterbringung der Mörser, unter den hohen Flanken, der nach italienischen Grundsätzen gebauten ältern Bastionär-Plätzen anzubringen. Er sagt nämlich:

„Man baue unter der Hauptflanke 2—3 bombenfeste, unter sich parallele Gewölbe, deren jedes 9—10′ hoch, 15′ breit und 18—24′ tief ist, und bringe in deren Rücken Luftlöcher an, um den Luftzug zu erleichtern und den Rauch zu entfernen, obwohl man nicht viel von ihm gehindert wird, da die Gewölbe vorn ganz offen sind. Diese Gewölbe, unter denen die Mörser aufgestellt werden, liegen gerade hinter der Mitte der Merlons der niedern Flanke, welche den Mörsern als Brustwehr dient, deren Bomben ungehindert über dieselbe fortgeworfen werden."

Unter ähnlichen Gewölben empfiehlt Virgin die Mörser überall unterzubringen, doch sollen dieselben stets durch vorliegende Erdwerke gegen das directe Feuer des Feindes gedeckt sein. An der innern Seite seines Donjons haben wir zu diesem Zweck eine Gallerie bombenfester Gewölbe kennen gelernt, deren Mortiere die Bomben über die entgegengesetzte Seite des Donjons, welche ihnen als Brustwehr dient, fortwerfen.

Es bedarf keiner Auseinandersetzung, wie überaus wichtig für die Vertheidigung eine Erfindung sein musste, welche das Wurfgeschütz des Platzes, ohne seine Wirksamkeit in irgend einer Weise zu hemmen, gegen das Vertikalfeuer des Feindes sicher stellt.

Mit dem ihm eigenthümlichen Feuer bemächtigte sich der

General Carnot dieser Idee. Seine Mörserkasematten, die dem von ihm vorgeschlagenen Vertheidigungs-System als Basis dienen, sind nichts als eine Nachahmung des Virgin'schen Vorschlages. Carnot's Eitelkeit konnte es aber nicht überwinden, die Quelle seiner Weisheit zu nennen, und da Virgin in Frankreich und Deutschland sehr wenig gekannt war, so wurde ersterem lange Zeit hindurch die Ehre dieser wichtigen Erfindung zugeschrieben und nur von Carnot'schen Wurfbatterien gesprochen. Es wäre daher dem Andenken des talentvollen Schweden wohl zu wünschen, dass in der Folge Franzosen wie Deutsche jenen Mortier-Batterien den Namen ihres eigentlichen Erfinders beilegten.

Virgin giebt im Ganzen 14 verschiedene Befestigungsmethoden an, von denen wir noch einige charakterisiren wollen. Pl. 2 zeigt eine Befestigung von 8 Bastionen mit innerer Vertheidigung. Der bedeckte Weg wird durch kasemattirte Redouten unterstützt, deren jede durch 58 Kanonen vertheidigt wird, die in den Kollateral-Redouten uud den zunächst gelegenen Aussenwerken aufgestellt sind. Letztere bestehen aus halben Kontregarden, die durch eine Kurtine verbunden sind, auf deren Mitte ein kasemattirter Kavalier liegt. Die Bastione haben hohe und niedere Flanken und vor der Kurtine liegen zwei Hafen, die durch ein kleines Ravelin und durch eine glacisförmige Faussebraye gedeckt werden. Die innere Vertheidigung ist dergestalt kombinirt, dass das Feuer von 6 Bastionen sich in dem angegriffenen koncentriren kann. Der Donjon besteht aus 4 bastionirten Thürmen, in dessen Innerem eine grosse Defensiv-Kasematte liegt. Die Befestigung ist viel stärker, wie die des beschriebenen Vierecks. Pl. 3 und 4 zeigen befestigte Vierecke, Pl. 5 gleichfalls ein Viereck von grossen Dimensionen, an dessen Ecken Bastione liegen, und dessen Kurtinen ausspringende Winkel formiren, die durch zahlreiche und glücklich kombinirte Aussenwerke gedeckt sind. Pl. 6 zeigt eine Befestigung mit sehr stumpfwinkligen Bollwerken und eine sehr zweckmässige Anwendung der Hornwerke, Pl. 7 ein bastionirtes Sechseck, dessen Bastione in mehrere Abschnitte getheilt sind, Pl. 8 ebenfalls ein bastionirtes Sechseck, dessen Kurtinen durch bastionirte, isolirte Forts gebildet werden. Pl. 9 zeigt ein Achteck, dessen Bastione senkrecht auf der nach aussen gebrochenen Kurtine stehen. Pl. 10 giebt ein Achteck, dessen Hauptwall bei einer nach innen gebrochenen Kurtine aus stumpfwinkligen Bastionen besteht, während die Aussenwerke detaschirte Bastione und Raveline bilden, welche durch einen doppelten, sehr gut konstruirten bedeckten Weg gedeckt werden. Pl. 11 zeigt eine Tenaillen-Befestigung.

In Betreff dieser Form sagt Virgin: „Obwohl ich nicht zu Gunsten der Tenaillen gegen die übliche Bastionär-Befestigung eingenommen bin, so gebe ich dennoch gern zu, dass sich erstere so anordnen lässt, dass sie den Bastionen den Preis streitig machen kann.“ Seine Tenaillen-Befestigung besteht aus 4 selbstständigen Forts, und stellt, wie die übrigen seiner Entwürfe, eine vortreffliche innere Vertheidigung her.

Pl. 12 zeigt die Befestigung einer Landzunge durch eine Art von Hornwerk. Pl. 13 giebt die Verbesserung an, welche Virgin bei Vauban's erster Manier zu treffen gedenkt, um die Befestigung nach aussen durch vorgelegte Halb-Kontregarden zu verstärken und nach innen eine innere Vertheidigung herzustellen.

System des Generals Carnot.

Unter den Befestigungs-Systemen, welche in neuester Zeit Aufsehen erregten, nimmt das des bekannten Generals und ehemaligen Kriegsministers Carnot einen bedeutenden Platz ein, obgleich nicht geleugnet werden kann, dass jenes Aufsehen mehr durch die Berühmtheit des Namens des Verfassers, als durch die Güte der von ihm vorgeschlagenen Befestigung veranlasst ward.

Carnot wurde 1753 zu Nolay in Burgund geboren, trat früh in das Ingenieur-Korps, wurde in Folge der Herausgabe mathematischer Schriften Mitglied mehrer gelehrten Gesellschaften und hatte die Ehre, seine Lobrede auf den Marschall Vauban durch die Akademie zu Dijon gekrönt zu sehen. Er ergriff die Sache der Revolution, bei deren Ausbruch er Ingenieur-Kapitain war, wurde 1791 zum Deputirten der Gesetzgebenden Versammlung ernannt, wo er es durchsetzte, dass die adeligen Offiziere der Armee verabschiedet und statt deren bürgerliche angestellt wurden. Als Mitglied des Convents stimmte er für des Königs Tod, zeichnete sich bald darauf bei der Nordarmee aus, ward Mitglied des Wohlfahrts-Ausschusses und begann jetzt, der That nach Kriegsminister, auf alle grössern militärischen Operationen der französischen Armee, die er von Paris aus leitete, den entschiedensten Einfluss auszuüben. Nachdem er im Jahre 1795 zum wirklichen Kriegsminister ernannt, bald darauf aber durch Barras von diesem Posten verdrängt, 1797 zur Deportation verurtheilt, 1799 aus Deutschland, wohin er sich durch die Flucht gerettet, zurückberufen, wurde er 1800 neuerdings zum Kriegsminister ernannt, zog sich aber schon 1802 in den Privatstand zurück, und stimmte, seinen republikanischen Grundsätzen treu bleibend,

gegen Napoleon's Erhebung zur Kaiserwürde. Bis zum Jahre 1814 beschäftigte er sich mit der Herausgabe seiner fortifikatorischen Werke, die wir sogleich erwähnen werden. In diesem Jahre beauftragte ihn Napoleon mit der Vertheidigung Antwerpens, die er bei der grössten Schonung der Stadt mit eben so viel Umsicht als Tapferkeit leitete. Unter der Restauration ohne Anstellung, ernannte ihn Napoleon bei seiner Rückkehr von Elba zum Grafen und Pair des Reiches, und übertrug ihm das Portefeuille des Ministeriums des Innern. Nach Napoleon's Sturz ward er Mitglied der provisorischen Regierung, gleich darauf aus Frankreich verwiesen und lebte dann in Cerney, Warschau und seit 1817 in Magdeburg, wo er starb.

Der geringe Widerstand, den viele Plätze in neuerer Zeit geleistet hatten, gab dem Kaiser Napoleon die Ueberzeugung, dass die Kommandanten bei Vertheidigung dieser Plätze weder die nöthige Energie, noch alle Mittel angewandt hatten, welche die Kunst in so reichem Maasse an die Hand giebt. Er beauftragte daher im Jahre 1809 den General Carnot, eine besondere Instruction zu verfassen, um die Offiziere, welche mit Vertheidigung der Festungen beauftragt werden sollten, auf die Wichtigkeit ihrer Pflichten und auf die Mittel, welche zur Erfüllung derselben dienen, von Neuem aufmerksam zu machen. Der Kaiser befahl, dass diese Instruction bei dem Unterrichte der Eleven der in Metz errichteten Ingenieur-Schule angewandt werde.

In Folge dieses höhern Auftrages gab Carnot 1810 sein berühmtes Werk heraus: De la défense des places fortes, ouvrage composé par ordre de Sa Majesté Impériale et Royale, pour l'instruction des éléves du corps du génie; par Carnot, membre de la légion d'honneur, de l'institut impérial de France, des académies de Dijon, Munich, Corcyre etc. Paris 1810. 1811. 1812. 1814 [1]).

Alle Pflichten eines mit der Vertheidigung einer Festung beauftragten Offiziers, sagt Carnot, lassen sich auf zwei Punkte zurückführen, nämlich 1) von dem festen Entschlusse durchdrungen zu sein, lieber zu sterben, als sich zu ergeben; und 2) alle Mittel der Kunst genau zu kennen, welche die Vertheidigung sichern.

---

1) Davon eine deutsche Uebersetzung unter dem Titel: Von der Vertheidigung fester Plätze durch M. Carnot, übersetzt von R. v. L. Dresden 1811. 1816.

Ferner eine zweite Uebersetzung unter dem Titel: Anweisung zur Vertheidigung der Festungen von M. Carnot, nach der dritten Auflage übersetzt von Bressendorf. Stuttgart 1820.

Nach diesen beiden Punkten ist das Carnot'sche Werk in zwei Hauptabschnitte getheilt. Der erste handelt in acht verschiedenen Kapiteln von der Nothwendigkeit des Entschlusses eines Kommandanten, lieber zu sterben, als sich zu ergeben. Carnot stellt diesen Gegenstand mit eben so viel Gründlichkeit als Nachdruck und einer erhebenden feurigen Beredtsamkeit dar, die auf das Gemüth jedes Soldaten einen tiefen Eindruck hervorbringen muss. Gleichzeitig zeigt er in zahlreichen Beispielen aus der alten und neuern Kriegsgeschichte die Ideale glänzender Vertheidigung.

Der zweite Hauptabschnitt handelt in fünf Kapiteln von den Mitteln, welche die Kunst gewährt, um die beste und längste Vertheidigung zu leisten.

An die Spitze aller dieser Mittel stellt Carnot den Gebrauch der blanken Waffen. Zahlreiche und schnell auf einander folgende Ausfälle sind in seinen Augen das einzige Mittel, eine glänzende Vertheidigung herbeizuführen; doch sollen diese Ausfälle nicht in grosser Entfernung vom Platze, sondern erst dann unternommen werden, wenn der Feind nahe kommt, wenn er am Fusse des Glacis die dritte Parallele errichtet, das Glacis krönt, oder sich später in den Aussenwerken logirt. Dann aber soll dem Belagerer im fortdauernden Handgemenge, im Gefechte Mann gegen Mann, jeder Fuss breit Erde streitig gemacht werden.

Ausfälle dieser Art sind aber durch die gegenwärtige Befestigung sehr erschwert, wenn nicht geradezu unmöglich; denn wenn der Feind einmal die ausspringenden Waffenplätze couronnirt hat, so können die Ausfälle nur mittelst schmaler Barrieren aus den einspringenden Waffenplätzen, die der Feind im Auge hat und wirksam beschiesst, debouchiren und werden mithin wenig ausrichten. Um nun diesem Mangel der gegenwärtigen Befestigung abzuhelfen und dem Ausfalle unter allen Verhältnissen die Möglichkeit zu sichern, auf allen Punkten schnell an die feindlichen Logements zu gelangen, schlägt Carnot vor, die steinerne Bekleidung an der Kontreskarpe des Hauptgrabens ganz wegzulassen und statt ihrer eine sanfte Erdböschung anzulegen, auf welcher der Ausfall von der Sohle des Hauptgrabens schnell und sicher auf das Glacis gelangt. Dem Feinde, dessen Arbeiten durch diese anhaltenden Ausfälle jeden Augenblick unterbrochen werden, bleibt alsdann nichts übrig, als die Teten seiner Sappen, so wie seine dritte Parallele, durch sehr starke Trancheewachen zu schützen, welche die Ausfälle schnell zurückwerfen und die Zerstörung der Belagerungsarbeiten hindern. Nun aber will Carnot, dass der Vertheidiger, sobald er diese starken Trancheewachen wahrnimmt, dieselben mit einer Fluth von Vertikalfeuern überschüttet, deren Wirkung allerdings um so verheerender sein wird, als jene Wachen in schmalen Paral-

lelen und engen Logements zusammengedrängt sind. Da nun Carnot seine Vertikalfeuer in weit grösserer Menge anwenden will, als dies bisher üblich war, so glaubt er, dass unter diesen Umständen die Verluste des Feindes bald so gross sein werden, dass wenn derselbe nicht sein ganzes Belagerungskorps durch jene Vertikalfeuer verlieren will, ihm nichts übrig bleiben wird, als jene starken massenartigen Trancheewachen aus dem Bereich der Steinmörser, d. h. aus der dritten Parallele zurückzunehmen und nur durch schwache Abtheilungen die Teten seiner Sappen zu unterstützen. Dann aber will Carnot, dass der Vertheidiger von Neuem starke Ausfälle vorbrechen lässt, welche, da sie jetzt nur mit einem schwachen Feinde zu thun haben, auf jeden Punkt stärker sein und die Belagerungsarbeiten leicht einreissen werden. Lässt der Belagerer jetzt seine starken Trancheewachen wieder vorrücken, so gehen die Ausfälle schnell zurück, und die Vertikalfeuer beginnen von Neuem ihr verheerendes Spiel.

Carnot will also den Belagerer in die Lage setzen, seine Truppen entweder unter den Vertikalfeuern des Platzes vernichtet, oder den Vortrieb seiner Sappen durch die anhaltenden Ausfälle aufgehalten zu sehen. Carnot's Vertheidigungs-System beruht mithin auf dem abwechselnden Gebrauch der Vertikalfeuer und der Ausfälle. Von letzteren hofft er, dass sie fast immer auf einen schwächern Feind stossen werden, weil grössere Abtheilungen des Belagerers den überaus zahlreichen Vertikalfeuern nicht Stand halten werden. Um nun aber diese Vertikalfeuer bis zur letzten Belagerungsperiode zu erhalten, will Carnot alle seine Wurfgeschütze unter bombenfesten Blendungen und Gewölben a la Virgin aufstellen. Sein Befestigungs-System wird mithin besonders durch zwei Dinge charakterisirt, nämlich 1) durch die Verwandlung der steinernen Bekleidung der Kontreskarpe in eine glacisartige Erdböschung, von Carnot glacis en contrepente genannt, auf dem die Ausfälle vorgehen, und 2) durch zahlreiche kasemattirte Wurfbatterien, unter denen die Vertikalfeuer Schutz finden.

Wenn nun zwar die Wirksamkeit der Vertikalfeuer zur Vertheidigung des Platzes von Niemanden bestritten, im Gegentheil von allen erfahrnen Offizieren auf das Dringendste empfohlen wird, so erscheinen dennoch die Erwartungen, welche Carnot von seinen kasemattirten Mörserbatterien hegt, als sehr übertrieben. Die Mortiere seiner Batterien sollen nämlich geschmiedete eiserne Kugeln von $\frac{1}{4}$ Pfund Gewicht werfen. Da nun ein zwölfzölliger Mörser, dessen Bombe 150 Pfund wiegt, ein gleiches Gewicht jener Kugeln aufnehmen kann, so werden mit jedem Wurfe 600 solcher Kugeln geworfen. Carnot nimmt nun an, dass wenn der Vertheidiger auf der Angriffsfronte nur 6 zwölfzöllige Mörser

habe, von denen zwei und zwei unter einer gemeinschaftlichen Blendung auf den Kapitalen des Bastions und des Ravelins stehen, diese 6 Mortiere zusammen mit einem Wurfe 3600 Kugeln werfen. Da nun nach einer von Carnot entworfenen Berechnung der Treffwahrscheinlichkeit von 180 Kugeln eine den Feind treffen soll, so werden 3600 Kugeln 20 Feinde ausser Gefecht setzen. Thut nun jeder Mörser 100 Würfe täglich, so werden alle Tage 2000 Mann gefechtsunfähig, und wenn folglich der Feind von Eröffnung der dritten Parallele bis zur Herstellung der Breschen nur 10 Tage braucht, so wird er doch in diesem kurzen Zeitraume 20,000 Mann verlieren.

Ist nun die Garnison nur 4000 Mann, die Belagerungsarmee fünfmal so stark, also 20,000 Mann, so würde nach Carnot's Berechnung diese ganze Armee durch jenes zehntägige Vertikalfeuer vernichtet sein.

Dies durchaus fabelhafte Resultat erregte zu viel Aufsehen, als dass man nicht in allen grössern Staaten Versuche über die Gültigkeit dieser Carnot'schen Theorie angestellt hätte. Diese Versuche haben nun aber ergeben, 1) dass Carnot's Berechnung der Treffwahrscheinlichkeit seiner Vertikalgeschosse sich nicht bestätigte, sondern bei den Versuchen viel geringer ausfiel; 2) dass viertelpfündige Kugeln aus Mortieren geworfen nicht Fallkraft genug besitzen, einen Menschen ausser Gefecht zu setzen [1]). Giebt man aber jenen Kugeln die zu diesem Zwecke nöthige Schwere, so verringert sich ihre Anzahl und mithin die Treffwahrscheinlichkeit derselben dergestalt, dass Carnot's Theorie sich in Rauch auflöst, und seine Vertikalfeuer mithin nicht mehr Wirkung thun, wie die bisher üblichen, obwohl die bombenfeste Eindeckung derselben als eine wesentliche Verbesserung des Gebrauchs der Festungsartillerie anzusehen ist.

Haben aber jene Vertikalfeuer nicht jene verheerende Wirkungen, welche Carnot von ihnen voraussetzt, so werden diese Feuer den Feind auch nicht verhindern, starke Trancheewachen in der dritten Parallele zur Unterstützung seiner Sappenteten aufzustellen; die Ausfälle der Besatzung werden mithin nicht immer auf einen schwächern Feind stossen, mithin auch nicht den Erfolg haben, welchen sich Carnot von ihnen verspricht.

Diese verfehlte, mit einem gewissen Leichtsinn entworfene, Theorie der Vertikalfeuer hat Carnot's wissenschaftlicher Autorität

---

1) Man sehe darüber die Schrift: Bemerkungen über die Beweggründe, Irrthümer und Tendenz der Carnot'schen Vertheidigungsgrundsätze, nebst einer Auseinandersetzung der Mängel seines neuen Befestigungs-Systems und der von ihm in Vorschlag gebrachten Veränderungen zur Verbesserung der Werke bestehender Festungen. Von dem Englischen Obersten Baron Sir Howard Douglas, General-Inspectors des Königl. Militair-Kollegiums. Aus dem Englischen übersetzt von Bachoven von Echt. Koblenz 1821.

sehr geschadet und war seinen zahlreichen Gegnern eine mächtige Waffe, seine Vorschläge überhaupt, unter denen sich vieles Zweckmässige befindet, anzugreifen und zu verwerfen.

Uebrigens scheint er selbst an die Wirksamkeit seiner Vertikalfeuer nicht in dem Grade geglaubt zu haben, wie er andern glauben machen will; denn trotz dem, dass jene 6 Mortiere in 10 Tagen 20,000 Mann vernichten, hält er es dennoch nicht für rathsam, sich auf diese geringe Anzahl zu beschränken, sondern stellt deren in der angegriffenen Fronte 14—21 auf, und zwar 3 auf jeder Kapitale des Bastions und des Ravelins, und 3 andere rechts und links von diesen Kapitalen, um die Zweige des bedeckten Weges in schräger Richtung zu bewerfen. Dass nun eine so bedeutende Anzahl von Wurfgeschützen die Belagerungsarbeiten äusserst beunruhigen und aufhalten müssen, versteht sich von selbst und wird von Niemand in Zweifel gezogen; doch wird auch die Wirkung dieser 21 Mortiere weit hinter den Hoffnungen Carnot's zurückbleiben [1]).

In Fig. 1. Tab. XVIII. ist in einer Bastionsfront die Aufstellung dieser Mortiere verzeichnet. 1. 1. 1 sind die rechts von der Kapitale des Bastions stehenden drei Mortierstände. Sie stehen am Fusse des Hauptwalles auf dem Bauhorizont, und haben vor sich den Graben 2, in welchen die vor der Batterie einschlagenden Bomben hinabrollen, deren Krepiren mithin den unter der Blendung stehenden Mörser nicht beschädigen kann. Die Linie A B giebt den Durchschnitt einer solchen Wurfbatterie an, deren Brustwehr durch den Hauptwall selbst gebildet wird, über den die Bomben unter einem Winkel von 45° fortgehen. Die hintere Seite der Batterie ist ebenfalls offen, um dem Rauche freien Abzug zu gestatten.

In einem Memoire, welches der 3ten Auflage des Carnotschen Werkes hinzugefügt ist, stellt nun der Verfasser seine verschiedenen Befestigungsmethoden dar, welche vorzugsweise geeignet sein sollen, den Gebrauch zahlreicher Ausfälle und Vertikalfeuer zu begünstigen.

Er beginnt mit einer Kritik der bisher üblichen Bastionär-Befestigungen, und verwirft dieselben, den Ansichten Montalembert's und Virgin's folgend, aus vielfachen Gründen. Die allgemein bekannten Fehler der Vauban'schen ersten Manier, welche im

---

1) Ausser diesen grossen Mortieren empfiehlt Carnot dringend den kleinen Coehorn'schen Mörser. Um den Gebrauch dieses höchst nützlichen Wurfgeschützes zu vereinfachen und zu erleichtern, schlägt Carnot vor, den Mörser in einen hölzernen Schaft fassen, mit einem gewöhnlichen Flintenschloss versehen und durch Patronen laden zu lassen, wodurch jeder Infanterist im Stande ist, sich dieses Geschützes mit Leichtigkeit zu bedienen.
Diese geschafteten Mörser haben in allen Armeen viel Beifall gefunden.

Bastionärsystem vorzugsweise Anwendung fand, sind Carnot's Ansicht nach:

1) Dass dieselbe weder der Artillerie, noch den Vertheidigern auf den Wällen einen Schutz darbietet.

2) Dass ihr Abschnitte mangeln.

3) Dass die Kommunikationen in derselben sehr schwierig sind.

4) Dass ihr bedeckter Weg nicht hinlänglich unterstützt ist, um eine hartnäckige Vertheidigung leisten zu können.

5) Dass die halben Monde, da sie die Schultern des Bastions nicht genügend decken, dem Feinde Gelegenheit geben, die Flügel der Kurtine durch die Oeffnung zwischen der Tenaille und der Flanke des Bastions in Bresche zu legen.

6) Die Eskarpe des Hauptwalles ist gewöhnlich zu sehr entblösst und kann schon vom Felde aus in Bresche geschossen werden.

7) In der Richtung der Kapitalen ist keine Vertheidigung.

8) Der Fall des Revettements bei der Bresche zieht den der Brustwehr nach sich, ebnet den Aufgang zur Bresche und entblösst den dahinter liegenden Wallgang.

9) Alles Mauerwerk wird seiner grossen Anlage wegen durch den Wechsel der Witterung schnell zerstört.

10) Im Innern fehlen Souterrains, um Menschen und Vorräthe sicher zu stellen.

11) Zur Zeit der Belagerung erfordern die Pallisaden, Brücken, Barrieren, gezimmerte Tamboure etc. eine ungeheure Menge Holz, welches häufig mangelt, oder doch in kurzer Zeit nicht herbeigeschafft werden kann.

12) Endlich erfordert die Vauban'sche Befestigung für ihre Vertheidigung zur Zeit der Belagerung überaus viel Arbeiten, welche dem Soldaten die nöthige Ruhe rauben.

Den 4ten, 5ten, 6ten und 7ten dieser Fehler hat Cormontaigne nach Carnot's Ansicht bis zu einem gewissen Grade abgeholfen, denn er hat in der That:

1) Was den 4ten Fehler betrifft, den Angriff und die Eroberung des bedeckten Weges durch seine Reduits der eingehenden Waffenplätze, so wie durch die weit vorspringenden Raveline, welche vor den Bastionen einspringende Winkel bilden, sehr erschwert.

2) Den 5ten Fehler betreffend, hat er die Oeffnung zwischen der Tenaille und den Schultern des Bastions dadurch gedeckt, dass er die Flanken des halben Mondes wegliess und mithin die Bastionsschultern vollständiger schützte.

3) In Betreff des 6ten Punktes hat er all sein Mauerwerk der Sicht vom Felde aus entzogen.

4) In Betreff des 7ten Punktes hat er die Facen seiner ein-

gehenden Waffenplätze fast senkrecht auf die Richtung der Kapitalen gestellt.

Allein andererseits ist:

1) Das System Cormontaigne's theurer, als die erste Manier Vauban's.

2) Die Eskarpe seines Hauptwalles ist im Allgemeinen 5 bis 6′ niedriger, wie der Vauban'sche, was in Betreff der Sicherheit gegen Leiterersteigung sehr zu berücksichtigen ist.

3) Die weitvorgreifenden Raveline sind noch mehr der verheerenden Wirkung des Rikoschetts ausgesetzt, und leichter anzugreifen als die Vauban'schen.

Carnot giebt drei verschiedene Befestigungs-Methoden an. Die erste eignet sich vorzugsweise für ein ebenes trocknes Terrain, bei dem man erst mit 12′ Tiefe auf Wasser stösst; die zweite für ein bergiges; die dritte für ein wasserreiches Terrain.

Erste Manier.

Angewandt auf ein ebenes trocknes Terrain, in welchem sich das Wasser erst bei 12′ Tiefe findet.

Carnot glaubt, dass die Bastionär-Befestigung sich vorzugsweise für eine grosse Ebene, wo das Defilement keine Schwierigkeiten hat, eigne; doch trifft er bei seiner bastionären Fortifikation diejenigen Abänderungen, welche ihm nothwendig scheinen, um den so eben gerügten Fehlern dieser Befestigungsform abzuhelfen.

Namen und Bezeichnung der einzelnen Werke.

Tab. XVIII. Fig. 2. a a ist der einspringende Theil eines General-Abschnittes (retranchement général), der aus einer krenelirten Mauer und einem dahinter liegenden Erdwalle besteht; die gerundete krenelirte Mauer b b ist der ausspringende Theil dieses General-Abschnittes. c d e ist das Bastion, f f die Kurtine. g h g die Kontregarde, k k die Tenaille, l m n m l der Kavalier, o p o der Halbmond, r das Glacis en contrepente, und s eine Kaponiere, welche die Grabenschere mit dem Kavalier verbindet.

Die Polygonseite ist wie gewöhnlich zu 90° angenommen, doch begreift dieselbe nicht die gerade Linie zwischen den flankirten Winkeln der Bastione, sondern vielmehr die Linie t t, zwischen den Durchschnittspunkten der Kapitalen und der ver-

längerten Kehle der Tenaille. Die Endpunkte t dieser Linie heissen Mittelpunkte der Bastione. Durch diese Mittelpunkte ziehe man die Kapitallinie, errichte auf der Mitte von t t eine Senkrechte von 7° Länge, so ist der Mittelpunkt s der Tenaille bestimmt.

Von der Mitte der Polygonseite t t trage man auf jede Seite 20°, wodurch die Kehlpunkte e e der Bastione bestimmt werden, welche mithin im Sechseck 25° von den Mittelpunkten t t der Bastione entfernt sind.

Durch die Punkte e e und den Mittelpunkt s der Tenaillen ziehe man gerade Linien und verlängere dieselben bis zu den Kapitalen in c c, so sind dies die Defenslinien, welche die Richtung der Bastionsfacen angeben und die Punkte c c die flankirten Winkel.

In den Punkten e e errichte man auf den Defenslinien die Senkrechten e d, so sind die Punkte d d die Schultern der Bastione, die Linien e d, e d deren Flanken, und die Linien c d, c d deren Facen.

Man trage auf der Polygone t t von jedem der Punkte e e $12\frac{1}{2}$° nach u u, so sind die Linien e u, e u die bekleideten Theile der Bastionskehlen.

Durch die Punkte u u ziehe man Parallelen mit der Kapitale, so sind u f, u f die zurückgezogenen Flanken der Bastione, welche in den Punkten f f durch eine Linie f f begrenzt werden, die parallel mit t t und 2° von ihr entfernt gezogen wird. Diese Linie f f bezeichnet die Eskarpe der Kurtine. Somit wäre die ganze Magistrale c d e u f f u e d c des Hauptwalles bestimmt.

Die gegebenen Masse sind übrigens nicht so strenge, dass man sich nicht ein wenig von ihnen entfernen könne, sobald dies die Lokalverhältnisse erfordern sollten.

Der General-Abschnitt (retranchement général) b b, a a, b b wird konstruirt, wenn man die gerade Linie a a $12\frac{1}{2}$° von der Polygone t t und parallel mit derselben zieht, und die Linie a a durch die Verlängerungen der zurückgezogenen Flanken u f, u f abschneidet. Trägt man nun auf diesen Verlängerungen von a nach b 6 Ruthen, so ist a a der einspringende Theil des General-Abschnittes, und a b, a b seine Flanken. Man beschreibe ferner einen Kreisbogen, dessen Mittelpunkt in der Kapitale liegt und der durch eine Konstructionslinie, die vom Punkte b parallel mit der Kurtine läuft, tangirt wird, so ist dieser Bogen b b der ausspringende Theil des Generalabschnittes. Dieser Bogen wird aber in dem Falle eine gerade Linie werden, wo die Befestigung selbst in gerader Linie läuft.

Die Facen der Tenaille liegen im Alignement der Defenslinie, ihre Kehle in der Polygone t t, und die Facen sind von

den Flanken des Bastions durch einen Graben von 2° 6′ Breite getrennt.

Der Kavalier wird gezeichnet, wenn man seine Flanken l m, l m senkrecht auf die Facen der Tenaille und 12° 6′ von deren Mittelpunkt entfernt stellt. Die Halbkehlen des Kavaliers sind parallel mit den Facen der Tenaille und 2° 6′ von ihnen entfernt; seine Flanken m n, m n haben 15° Länge und sind auf die Schulter d des Bastions alignirt.

Die Kontregarden werden bestimmt, wenn man ihnen 6°, den sie umgebenden Gräben aber 3° Breite, auf der Grabensohle gemessen, giebt.

Der halbe Mond wird gezeichnet, indem man die äussere Böschung seiner Facen aus dem Mittelpunkte t des Bastions durch einen zweiten Punkt zieht, der 9—10° von den Schultern des Bastions entfernt liegt. Der halbe Mond erhält übrigens wie die Kontregarden 6° Breite, und vor sich gleichfalls einen 3° breiten Graben.

Das Glacis umgiebt wie gewöhnlich die ganze Befestigung, doch ist es en contrepente gestaltet, d. h. sein Abhang ist nach der Festung zu gewandt und verläuft sich auf der Grabensohle in geraden Linien, die den Kontregarden und dem halben Monde parallel sind. Das Glacis ist zu 12° Breite angenommen.

Die Kaponiere s ist eine einfache Rampe von 18′ Breite, welche zwischen zwei ebenfalls ansteigenden Brustwehren vom Wallgange der Tenaille nach dem viel höher liegenden Wallgange des Kavaliers führt.

Wir wollen jetzt die Beschaffenheit der einzelnen Werke näher beschreiben.

General-Abschnitt. Die Eskarpe desselben ist bei dem einspringenden Theile a a 6′, bei dem ausspringenden b b aber 9′ stark, und überall 36′ hoch, um gegen die Eskalade gedeckt zu sein. Sie ist von dem hinter ihm liegenden Erdwalle durch einen Rondenweg getrennt, aus dem Poternen unter dem Walle fort nach dem Innern der Stadt führen. Die Eskarpenmauer des einspringenden Theiles ist mit Schiesslöchern durchbrochen, die unter Arkaden liegen, welche 6′ breit, 9′ hoch sind und mit 3′ in die Dicke der Mauer eingreifen. Jede dieser Arkaden, deren Widerlager 3′ dick sind, enthält zwei Schiesslöcher und ihre Sohle ist 3′ über den Rondenweg erhoben, damit die auf der äussern Abdachung des Walles fallenden Projectilen nicht in die Arkaden rollen können.

Bei dem ausspringenden Theile b b ist die Mauer des Generalabschnitts mit ähnlichen Schiesslöchern durchbrochen, aber in 2 Reihen über einander; die obere dient für das Infanteriegewehr, die untere für den geschafteten Handmörser, mit dem

von hier aus der Feind beworfen werden soll, wenn er sich auf dem Glacis festgesetzt hat. Fig. 3. Tab. XVIII. zeigt die innere Ansicht dieser Mauer. Hinter dem ausspringenden Theile b b liegt ein 21′ breiter Graben i i, dessen Sohle sich im Niveau der übrigen Gräben befindet, und der die Mauer b b von der grossen kasemattirten Batterie v v trennt. Diese Batterie besteht aus einer Reihe von Gewölben, deren jedes 24′ innere Breite hat, und deren Axen parallel mit der Kapitale laufen. Die Widerlager der Gewölbe sind 3′, die Endwiderlager aber, welche die Flanken a b des Generalabschnitts bilden, sind 9′ dick und mit 3 Kanonenscharten versehen, um den trocknen Graben, der vor dem einspringenden Theile a b des General-Abschnittes liegt, zu bestreichen. Alle andere Gewölbe der Kasematte w w sind für Steinmörser bestimmt, die ihre Projectilen, welche über den ausspringenden Theil b b des Generalabschnittes fortgehen, in das feindliche Logement im Bastion werfen. Jedes dieser Gewölbe, die unter dem Schlussstein 30′ hoch sind, nimmt zwei Mörser auf; ihre bombenfeste Decke ist 6′ hoch mit Erde bedeckt. Die Zahl der Gewölbe wächst übrigens mit der Seitenanzahl des Polygons, und wird 18 betragen, wenn die Befestigung in gerader Linie läuft.

Der gerundete Theil des Erdwalles hinter der Mörserbatterie v v kann eine Kanonenbatterie aufnehmen, welche in der Richtung der Kapitalen die Zickzacks rikoschettirt und das feindliche Logement im Bastion direct beschiesst. Auch soll diese auf dem Wallgange stehende Batterie bombenfest eingedeckt werden [1]. Dies Logement wird mithin im Ganzen durch eine vierfache Batterie beschossen, nämlich 1) durch die eben erwähnte Kanonenbatterie auf dem Erdwalle des Generalabschnittes; 2) durch die Steinmörser der Kasematte v v; 3) durch das Kleingewehrfeuer des obern Stockwerks der krenelirten Mauer b b; und 4) durch die Handmörser im untern Stockwerk dieser Mauer.

Wir werden später diese vierfache Batterie die Batterie der Kehle nennen.

Vor den Punkten b b sind die Durchgänge ersichtlich, aus denen die Ausfälle debouchiren, um den im Innern des Bastions sich logirenden Feind anzugreifen.

Hauptwall. Er besteht aus der Kurtine und den Bastionen, und ist vom General-Abschnitt, wie in der Zeichnung ersichtlich, vollständig getrennt. Das Bastion ist rings herum mit einer 24′ hohen und 6′ dicken Mauer umgeben, die gleich dem einspringenden Theile des Generalabschnittes mit Arkaden

1) Ueber die Art der Eindeckung dieser Kanonenbatterie, so wie der Konstruction ihrer Schiessscharten, spricht sich Carnot nicht näher aus.

und Schiesslöchern versehen ist, und welche vom Hauptwalle durch einen 6′ breiten Rondenweg getrennt wird. Die Kehle des Bastions ist unverkleidet, um den Ausfällen Gelegenheit zu geben, mit Leichtigkeit an die feindlichen Logements im Innern des Bastions zu gelangen. Die Kurtine, deren Revettement nur 12′ hoch ist, hat auf ihren Flügeln eine Poterne, welche längs der retirirten Flanke u f des Bastions hingeht, und zur Verbindung des Grabens hinter der Kurtine mit dem vor ihr liegenden dient, aus dem man in alle Aussenwerke gelangt. In der retirirten Flanke selbst liegt eine andere Poterne, die durch eine Treppe in einen kleinen, 36′ breiten Hof w führt, dessen Sohle im Bauhorizont liegt, und der von einer krenelirten Mauer umgeben ist, um den Feind in Flanke und Rücken zu schiessen, wenn dieser nach Erstürmung des Bastions den Generalabschnitt angreifen wollte. Zwei Kanonen in diesem Hofe bestreichen den Graben vor der Kurtine, die mittelst einer Zugbrücke mit der Tenaille und durch eine Poterne mit dem hinter ihr liegenden Graben kommunicirt.

Tenaille, Kavalier und Kaponiere. Man gelangt auf den im Bauhorizont liegenden Wallgang der Tenaillen mittelst zweier, in ihrer Kehle liegenden, Rampen. Die äussere Böschung dieses Werks fällt unverkleidet bis auf die Grabensohle hinab. Der viel höher liegende Kavalier l m n m l ist, wie die Tenaille, nur an seinen Profilen verkleidet.

Kontregarden und Halbmonde. Die Kontregarden bilden mit der Tenaille, dem Kavalier und der Kaponiere u, das, was Carnot die General-Couvreface nennt. Der Halbmond ist ein Aussenwerk, was nicht geradezu nothwendig, dennoch aber in so fern nützlich ist, als es den ersten Angriff des Feindes entfernt hält und seinen Fortschritt verzögert. Auch deckt er das Debouchiren der Ausfälle, die zwischen dem Kavalier und den Kontregarden hervorbrechen, und verhindert endlich, dass man die Flanken des Kavaliers so leicht rikoschettire.

Die Kontregarden decken die krenelirte Mauer, welche längs den Bastionsfacen liegen; dergestalt, dass der Feind sie nicht von weitem in Bresche legen kann; doch giebt man diesen Werken die möglich geringste Breite, damit der Feind auf ihnen keinen Raum zur Errichtung seiner Batterien finde. Der Kavalier flankirt die Kontregarden, welche durchaus nicht bestimmt sind, stehenden Fusses vertheidigt zu werden, und die man daher auch nicht förmlich besetzen muss; denn wenn man sie besetzte, so könnte sie der Feind mit Sturm erobern und, sich mit ihrer Besatzung vermischend, verhindern, dass man auf ihn schösse. Man soll sich daher ihrer nur bedienen, um verstohlen

bald von diesem, bald von jenem Punkte des Banketts einige Schüsse zu thun.

Gräben und Glacis. Durch die Gräben werden alle Verbindungen hergestellt und durch sie gelangen die Ausfälle an den Fuss des Glacis en contrepente, um dort, in Linie oder in Kolonne sich formirend, auf irgend einen Punkt ausserhalb des Platzes hervorzubrechen.

Da das Glacis en entrepente im Rücken gesehen und von allen Werken des Platzes plongirt wird, so hat der Feind viel Mühe, sich auf demselben zu defiliren.

Profile. Die Linie C D zeigt das Profil des Erdwalles des Generalabschnittes, den vor ihm liegenden Rondenweg, die grosse Wurfbatterie v, nebst den vor ihr liegenden Graben i, die krenelirte Mauer b, welche den ausspringenden Theil des Generalabschnittes herstellt; den trocknen Graben in der Kehle des Bastions, das Bastion, nebst der vor ihr liegenden krenelirten Mauer; die Kontregarde, nebst den trocknen Gräben, welche vor und hinter diesen Werken liegen, und endlich das Glacis en contrepente. Alle Dimensionen über Höhen und Breiten der Wälle und Gräben sind mit Zahlen angegeben. Die Linie E F zeigt noch einmal den Wall des Generalabschnittes, den Rondenweg, die krenelirte Mauer a, des einspringenden Theiles des Generalabschnittes, der Kurtine f, nebst den vor und hinter ihr liegenden Graben, die Grabenschere, den Längendurchschnitt der ansteigenden Kaponiere u, den Kavalier nebst vorliegenden breiten Graben, den halben Mond, nebst vorliegenden Graben, und das Glacis en contrepente.

Carnot berechnet, dass eine Front dieser Befestigung 200,000 Cubikmetres Erdarbeit und 45,000 Cubikmetres Mauerwerk, mithin 40,000 Cubikmetres Erdarbeit und 5000 Cubikmetres Mauerwerk weniger erfordert, als eine Front von Cormontaigne, welche 240,000 Cubikmetres Erdarbeit und 50,000 Cubikmetres Mauerwerk nothwendig hat.

Beurtheilung.

Bei einer Vergleichung, welche Carnot zwischen seiner Befestigung und den Manieren Vauban's und Cormontaigne's anstellt, glaubt er, dass erstere folgende Vorzüge voraus habe.

1) Einen hohen, im voraus aufgeführten bekleideten, vor jeden Angriff gesicherten Abschnitt, der von aussen nicht gesehen wird und der den Hauptwall bis auf das Aeusserste zu vertheidigen erlaubt, ohne das Schicksal des Platzes und der Garnison in Gefahr zu bringen.

2) Weit höhere Wälle, um die Häuser der Stadt zu decken, das Feld zu beherrschen und auf die Arbeiten des Feindes Senkschüsse zu thun.

3) Brustwehren, die nicht mit der Eskarpenmauer hinabfallen und keine Erde hergeben, um den Aufgang der Bresche zu ebnen.

4) Zahlreiche, bequeme und sichere Ausgänge, um die Ausfälle zu vervielfältigen.

5) Mauern, die durch den Einfluss der Witterung nicht so leicht verdorben werden.

6) Zahlreiche bombenfeste und weitläuftige Souterrains.

7) Grosse vom Felde aus nicht wahrzunehmende Batterien, die weder durch Bomben noch durch Rikoschettschüsse zu zerstören sind.

8) Geschützte Räume, um Grenadiere und Füsiliere darin gedeckt aufzustellen [1]).

9) Geeignete Anordnungen, um eine grosse Menge vertikaler Feuer auf allen Zugängen des Platzes zu koncentriren, um längs den Kapitalen während der ganzen Belagerungszeit zu rikoschettiren, und um die Zickzacks und die Trancheen des Feindes zu beschiessen.

10) Glacis, welche statt den Feind in seinen Trancheen gegen die Einsicht zu decken, ihn zwingen, auf den Kontrepenten vorzugehen, welche im Rücken gesehen und von allen Werken der Befestigung mit Senkschüssen beschossen werden.

11) Couvrefacen, welche zu hoch sind, um von den Tranchee-Kavalieren beherrscht zu werden und gleichzeitig nicht hoch genug, als dass ihre Vertheidiger Gefahr laufen könnten, durch die Besatzung der zurückliegenden Werke getödtet zu werden; die ferner so schmal sind, dass sie der Feind nicht gut rikoschettiren kann, und vor denen endlich Gräben liegen, welche die Wirkung überladener Minen aufheben.

12) Eine bedeutende Verminderung der Erbauungskosten.

13) Eine Anordnung der Werke, welche eine ungeheure Menge von Pallisaden, Barrieren, Brücken, Tambouren u. s. w. überflüssig macht.

14) Endlich zur Zeit der Belagerung viel weniger Arbeiten und mithin einen für die Garnison nicht so angreifenden und gefahrvollen Dienst.

Wir wollen jetzt die Schwierigkeiten näher prüfen, welche sich dem förmlichen Angriffe dieses Systems entgegenstellen.

---

1) Unter diesen Räumen will Carnot wahrscheinlich die Arkaden in den krenelirten Mauern verstanden haben, unter denen der Soldat allerdings gegen directes und vertikales Feuer geschützt ist.

Der Feind wird, wie gewöhnlich, wahrscheinlich damit anfangen, längs den Kapitalen des halben Mondes und der Kontregarden der Angriffsfront seine Sappen bis an den Rand des Glacis en contrepente vorzutreiben, um dort die dritte Parallele anzulegen. Da aber die grosse Batterie der Kehle in der Richtung der Kapitalen eine grosse Masse Rikoschett- und Vertikalfeuer wirken lässt, so werden diese ersten Angriffsarbeiten des Feindes mehr aufgehalten werden, wie bei der Bastionär-Befestigung Vauban's, wo die Kapitale fast von allen Feuern entblösst ist. Allein diese Schwierigkeiten mehren sich bei Herstellung der dritten Parallele und der Krönung des Glacis; denn der Feind wird bei diesen Operationen nicht allein, wie bei der Befestigung Cormontaigne's, in der Flanke beschossen, sondern von den viel höhern Wällen um so wirksamer plongirt, da sein Couronnement durch die Weglassung des gewöhnlichen Glacis um so viel tiefer liegt. Der Bau der dritten Parallele, so wie der des Couronnements, wird ferner unaufhörlich durch kleinere oder grössere Ausfälle, welche selbst bis zu Massen vergrössert werden können, angefallen, die mittelst des Glacis en contrepente schnell und sicher hervorbrechen und nicht erst, wie bei Cormontaigne's und Vauban's Methoden auf schmalen Treppen oder durch Barrieren im Angesicht des Feindes zu defiliren brauchen. Letzterer wird mithin gezwungen sein, beständig und in grosser Stärke die ganze Ausdehnung seines Couronnements, welches die ganze Angriffsfront und die Hälfte der Kollateralfronten umfasst, besetzt zu halten, bei dieser Gelegenheit aber durch die Vertikalfeuer der Kehle, denen er nichts anhaben kann, allerdings grosse Verluste erleiden. Da ferner der Feind in diesem Augenblick noch kein Mauerwerk sieht, wie dies bei Cormontaigne's Methode, nachdem der Belagerer auf dem Glacis angekommen ist, stattfindet, so wird derselbe auch nicht Bresche in das Bastion legen können, ohne sich zuvor zum Herrn der Kontregarde gemacht zu haben. Allein die Facen dieser Kontregarden werden von den Flanken der entgegengesetzten Bastione und denen der Kavaliere enfilirt und im Rücken geschossen, und da der Raum nicht hinreicht, um auf ihnen Breschbatterien zu errichten, so wird dem Belagerer nichts übrig bleiben, als mittelst der Minen in den Kontregarden Oeffnungen zu machen, um durch letztere die Eskarpe des Bastions, mittelst der Batterien der Kontreskarpe in Bresche zu legen. Der Belagerer wird also mit Errichtung seiner Batterien auf der Kontreskarpe anfangen, theils um die Flanken des Kavaliers und Bastions zu beschiessen, theils um sich in der äussern Böschung der Kontregarden ein Logement zu machen. Er wird alsdann auf dem Glacis en contrepente, so gut es geht, hinabsteigen, den Graben passiren und den unterirdischen Krieg in der Erdmasse der Kontregarde be-

ginnen, um in diesem Werke eine breite Oeffnung zu machen. Allein da sein Plan dem Belagerten nicht unbekannt bleibt, so wird ihm dieser zuvorkommen und diesen unterirdischen Krieg möglichst in die Länge ziehen. Ist endlich jene breite Oeffnung hergestellt, so beginnt der Belagerer, in die krenelirte Mauer der Bastionsfacen Bresche zu legen und wenn dieselbe praktikable ist, so wird der Angreifer zum Sturm gezwungen sein, weil hinter der Bresche der solid erbaute Generalabschnitt liegt. Der Sturm selbst aber wird viel Blut kosten, da die stürmenden Kolonnen durch den Kavalier im Rücken genommen, und, im Bastion angekommen, durch eine grosse Menge vertikaler und directer Feuer der grossen Batterie der Kehle beschossen werden. Unter diesem Geschossregen wird er sein Logement beginnen und vollenden und eine hinreichend bequeme Auffahrt für das Breschgeschütz gegen den Generalabschnitt anlegen müssen. Diese Arbeit aber wird unaufhörlich durch grosse und kleine Ausfälle angefallen, die um so wirksamer sein werden, als sie den Feind von allen Seiten attakiren. Sie können nämlich hinter der Kurtine vor und in die Kehle des Bastions kommen, den Feind in der Front angreifen; oder auch, durch die drei Poternen der Kurtine debouchirend, und in den Gräben vor den Flanken und Facen des Bastions fortgehend, dem feindlichen Logement in Flanke und Rücken fallen. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass der Bau der Breschbatterie, welche der Feind im Innern des Bastions gegen die grosse Batterie der Kehle errichtet, mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben wird. Ist jene Breschbatterie endlich fertig, so wird sie zuerst die krenelirte Mauer b b, dann die Eskarpe der Wurfbatterie v v in Bresche legen und hierauf den Generalabschnitt des Platzes stürmen.

Die so eben ausgesprochene Beurtheilung lässt den guten Seiten der Carnot'schen Befestigung gewiss Gerechtigkeit widerfahren. Auch stellt dieselbe die Ereignisse des Krieges so dar, wie Carnot glaubt, dass dieselben sich in der Wirklichkeit gestalten müssten.

Wir müssen jetzt aber auch auf die grossen Schwächen dieser Befestigung aufmerksam machen.

1) Die einzigen Kasematten, welche dieselbe enthält, sind die der Mörserbatterie v v. Dieselben erscheinen aber als nicht hinreichend, um den nicht beschäftigten Theil der Garnison und den magazinalen Bedürfnissen eine bombensichere Unterkunft zu gewähren.

2) Wenn gleich die zahlreichen und mittelst des Glacis en contrepente schnell vorbrechenden Ausfälle die Errichtung der dritten Parallele sehr verzögern und für den Angreifer blutig machen werden, so ist dennoch nicht zu übersehen, dass mit der Vollendung der ersten Parallele, die endlich doch erreicht werden wird, allen ferneren Ausfällen ziemlich mächtige Schranken entgegengesetzt werden können. Der Belagerer wird nämlich nach Herstellung der dritten Parallele einen Theil des Couronnements vollenden und in demselben die Batterien 1. 1 und 2. 2 errichten, von denen erstere die Facen des Bastions, letztere die Flanken des Kavaliers beschiessen. Diese Batterien haben nun den Ausgang der Defileen 3. 3, aus denen die Ausfälle allein vorbrechen können, vor Augen. Denken wir uns nun, dass ein oder zwei Geschütze in jeder dieser Batterien permanent mit Kartätschen geladen sind, dass ihre Bedienung, die Lunte in der Hand, Tag und Nacht mit der gespanntesten Aufmerksamkeit jene Defileen beobachtet, dass also der Ausfall mit Gewissheit darauf rechnen muss, von zwei Seiten in grosser Nähe Kartätschenlagen zu erhalten, so ist einleuchtend, dass dieser Umstand das Vorbrechen des Ausfalles ziemlich kritisch macht. Wir wollen dabei nicht in Abrede stellen, dass, wenn der Ausfall sehr brav ist und trotz der empfangenen Kartätschlage im raschen Anlaufe verharrt, er jene Batterien, die nicht Zeit haben, zum zweiten Male zu laden, möglicher Weise dennoch erreichen und vernageln kann. Allein ein vorsichtiger Belagerer, die exponirte Lage dieser Batterie fühlend, hat auch Mittel in Händen, sie ziemlich sturmfrei zu machen. Er kann nämlich in ihrer Front Eggen, Fussangeln und unter dem Schutze der Nacht vielleicht selbst Wolfsgruben aufwerfen und kann endlich durch spanische Reuter auch innerhalb des Couronnements die Batterien von allen Seiten dergestalt schliessen, dass der anprallende Feind durch die Wegräumung oder Ueberwindung dieser Hindernisse höchst wahrscheinlich eine Zeit verlieren wird, welche vollkommen hinreicht, um die Besatzung der dritten Parallele, die nur wenige Schritte entfernt ist, zum Schutz der angegriffenen Batterie heran eilen zu lassen. Der Vertheidiger wird ferner durch die Herstellung einer vierten Parallele sein fortschreitendes Couronnement decken und wenn dasselbe vollendet und stark besetzt ist, eine Stellung gewonnen haben, die alle fernere Ausfälle noch viel kritischer macht.

In diesem Zeitraume tritt nun die Möglichkeit eines Falles ein, der das ganze Vertheidigungssystem, welches Carnot für diese Befestigung angenommen hat, gewissermaassen über den Haufen wirft. Das wichtigste Aussenwerk nämlich, der Kavalier, beherrscht nicht allein alle übrigen Aussenwerke, sondern maskirt auch, da er gleiche Höhe mit dem Bastion hat, fast gänzlich

das Feuer der Bastionsflanken. Mit der Eroberung des Kavaliers sind daher nicht allein alle übrigen Aussenwerke genommen und beherrscht, sondern die Gräben vor den Facen des Bastions und der Kontregarden, welche von den die Bastionsbresche stürmenden Kolonnen überschritten werden müssen, sind jeder Seitenvertheidigung beraubt. Nun aber ist der Kavalier trotz dieser seiner Wichtigkeit und trotz dem, dass von seiner hartnäckigen Vertheidigung überaus viel abhängt, nicht einmal sturmfrei, denn seine äussere Böschung senkt sich unverkleidet bis auf die Sohle des Hauptgrabens hinab. Nichts hindert mithin den Feind, nach Vollendung des Couronnements mittelst des Glacis en contre-pente, in starken Abtheilungen in den Graben der Festung zu dringen, den Kavalier und die Grabenschere zu stürmen, und die Logements 4. 5 in der Grabenschere, und 6. 7 in der Tenaille mit der flüchtigen Sappe anzulegen. Damit diese Arbeit nicht durch die Ausfälle des Platzes unterbrochen werde, stellt der Feind starke Abtheilungen auf den Punkten 3. 4 in dem Graben der Tenaille und in den Punkt 18. 18 auf, welche hier gegen jedes Feuer gedeckt sind und verschliesst ausserdem durch die kleinen Logements 8. 8, 8. 8 jenen Ausfällen den Weg. Um die in der Tenaille und dem Kavalier errichteten Logements mit der dritten Parallele zu verbinden, werden mit der flüchtigen Sappe die Kommunikationen 9. 10. 11. 12 ausgeführt; letztere ist in ihrer ganzen Länge gegen das Feuer der Bastionsflanken durch den Kavalier gedeckt und wird mit einem Bankett versehen, um diejenigen Ausfälle abzuweisen, welche aus den Kollateralfronten hervorbrechen können.

Der Sturm auf den Kavalier wird vielleicht Blut kosten, doch ist kein Grund vorhanden, an dem Gelingen desselben zu zweifeln, denn der halbe Mond kann in keiner Weise hinderlich werden, einmal, weil er wenig oder gar keine Besatzung hat und auch nicht haben soll, und zweitens, weil diese geringe Besatzung sich nicht einen Augenblick gegen die Sturmkolonnen erhalten kann, welche den von allen Seiten unverkleideten halben Mond mit leichter Mühe ersteigen.

Im Besitz des Kavaliers wird der Feind mittelst Minen, deren Eingänge vom Belagerten in keiner Weise bestrichen werden können, in die Kontregarden die breite Oeffnung 13 sprengen und alsdann durch die Breschbatterie 14 die Bastionsface in Bresche legen. Der Sturm derselben wird um so leichter sein, da die Bastionsflanken fast gar keine Einsicht in den Graben c d haben. Im Innern des Bastions errichtet der Feind die grosse Breschbatterie 15. 15 und dehnt sein Logement rechts und links auf dem Wallgange des Bastions aus, um starke Abtheilungen in demselben aufzunehmen und grössere Ausfälle des Feindes abweisen zu können. Auch wird man zu diesem Zweck auf dem

Punkte 16. 16 Coupüren aufwerfen, deren starke Besatzung die Ausfälle zurückhält, welche der Feind von den Kollateralfronten auf den Rücken der Bresche unternehmen könnte.

Alle diese leichten und schnellen Erfolge erlangt der Belagerer durch die alleinigen Fehler Carnot's, seinen Kavalieren keine sturmfreie Bekleidung gegeben zu haben. Wäre derselbe aber auch mit sturmfreien Revetements versehen, so würde dies im Grunde wenig ändern, denn nichts kann den Angreifer verhindern, durch die Batterien 2. 2 in dem Kavalier die nöthigen Breschen zu erzeugen und ihn alsdann zu stürmen. Wir sind mithin zu dem Schlusse berechtigt, dass der Kavalier überhaupt nicht auf der richtigen Stelle liegt, weil er, wie erwähnt, das Feuer der Flanken des Hauptwalles fast gänzlich maskirt.

3) Die grosse Batterie der Kehle, auf die Carnot seine ganze Hoffnung setzt, und von der er glaubt, dass sie den Feind verhindern werde, sich dauernd im Bastion zu behaupten, wird diesen Zweck nicht erreichen. Sie besteht, wie bekannt, aus der krenelirten Mauer b b, in deren obere Etage kleines Gewehr, in deren untere aber die geschafteten Handmörser aufgestellt sind. Das kleine Gewehr, mehr aber noch die Granaten der Handmörser, werden das Logiren des Feindes allerdings erschweren, können aber dasselbe unmöglich verhindern. Die Mörserbatterie v v, den zweiten Bestandtheil der grossen Kehlbatterie ausmachend, soll mit Steinmörsern armirt sein, deren zahlreiche Projectilen dem Feinde ohne Zweifel höchst bedeutende Verluste zufügen, denselben aber eben so wenig absolut an der Eingrabung verhindern werden. Ueberdem wäre es möglich, seine Logements mit mehreren leichten Blendungen zu versehen, die aber das Bankett zum Gebrauch für die Infanterie frei lassen müssen und welche mithin einen grossen Theil der Besatzung dieser Logements gegen die leichten Wurfkörper, welche ihrer grossen Anzahl wegen stets die schlimmsten sind, sicher stellen werden. Gefährlicher wie diese Wurfbatterie ist dem Feinde die geblendete Kanonenbatterie 17. 17, die er erst in dem Augenblick sieht, wo er das Bastion betritt und von welcher er sehr nahe direct beschossen wird. Directes Kanonenfeuer in grosser Nähe bleibt stets der gefährlichste Gegner für die Errichtung eines Logements, besonders dann, wenn man sich der Hohlgeschosse bedient. Nun aber kann die Kanonenbatterie 17. 17 nur 11 Geschütze fassen. Diese Anzahl, wie gross auch ihre Wirkung sein mag, scheint dennoch nicht zahlreich genug, um die Errichtung des Logements absolut zu verhindern, wenigstens lehrt die Erfahrung, dass schon unter stärkeren Feuern Logements zu Stande gekommen sind. Hat der Feind das seinige fertig, so kann er in demselben, da er sich längs den ganzen Facen des Bastions ausdehnt, der Batterie 17. 17

eine 3—4 mal grössere Geschützanzahl entgegenstellen und dieselbe mithin bald demontiren.

Die Batterie der Kehle wird daher die Eroberung des Platzes keineswegs verhindern.

Im Allgemeinen kann also die Stärke von Carnot's Befestigung weder mit Virgin's, noch mit Montalembert's Methoden verglichen werden.

Die besten Vorschläge Carnot's und auch die einzigen, welche praktische Anwendung fanden, sind seine Mörserbatterien und seine Glacis en contrepente. Die Ehre dieser Erfindungen gebührt ihm aber nicht. Wir haben bei Virgin gezeigt, dass dieser General als der eigentliche Erfinder der sogenannten Carnot'schen Wurfbatterien zu betrachten ist. Eben so wenig war Carnot der erste, welcher ein Glacis en contrepente vorschlug. Schon die Befestigung des Alterthums zeigte uns, dass bereits die Römer diese, den Offensivkrieg begünstigende, Einrichtung kannten. Später schlugen Rimpler, Glaser, Rottberg und andere dieselben zu gleichen Zwecken vor.

Wenn aber auch Carnot auf die Ehre dieser Erfindungen verzichten muss, so bleibt ihm immer das unbestreitbare Verdienst, diese wichtigen Vertheidigungsmittel, aus denen ein umsichtsvoller Kommandant entscheidende und glänzende Resultate ziehen kann, mit grösserm Nachdruck wie je ein Ingenieur vor ihm empfohlen zu haben. Besonders belehrend und anziehend und das Gemüth eines Soldaten erhebend, ist Alles, was er über das Gefecht mit der blanken Waffe und über die Anwendung seiner nahen Ausfälle sagt. Letztere sollen, wie schon erwähnt, nur in grosser Nähe, und wenn der Feind auf dem Glacis der Festung erscheint, unternommen werden; eine Ansicht, welche die Kriegserfahrung durch zahlreiche Beispiele als zweckmässig empfiehlt, da der Vertheidiger bei entfernten Ausfällen der Unterstützung des Platzes beraubt wird, und auf seinem Rückzuge durch den von allen Seiten eindringenden Feind, in Flanken und Rücken bedroht und angefallen, mehr oder weniger immer im Nachtheil ist.

Nicht minder zweckmässig sind Carnot's krenelirte Mauern, welche durch die in ihrer Dicke gebrochenen Arkaden die Infanterie gegen die Vertikalfeuer sicher stellen, was bei den Montalembert'schen krenelirten Mauern nicht der Fall ist.

Ueber die Zweckmässigkeit des Glacis en contrepente ist übrigens trotz dem, dass dasselbe Anwendung fand, in neuerer Zeit viel gestritten worden. Viele Ingenieure haben sich nicht mit dem Gedanken befreunden können, dem Feinde einen bequemen Weg zu bauen, mittelst dessen er jeden Augenblick in grosser Stärke auf der Sohle des Hauptgrabens erscheinen kann, und dieser Einwurf ist unbedingt vollständig begründet, sobald

nicht sämmtliche Aussenwerke, welche hartnäckig stehenden Fusses vertheidigt werden müssen, in der Front, wie in der Kehle vollständig sturmfrei sind. Wir haben gesehen, dass durch die Vernachlässigung dieser Vorsicht der unverkleidete Carnot'sche Kavalier schnell und leicht erobert und dadurch der Fall des ganzen Platzes überaus beschleunigt wurde. Dieser Fehler in der Carnot'schen Befestigung hat der an und für sich zweckmässigen Theorie des Glacis en contrepente sehr geschadet, in so fern derselbe in den Händen von Carnot's Gegnern zur mächtigen Waffe wurde.

Sind aber die Aussenwerke, welche stehenden Fusses mit Hartnäckigkeit vertheidigt werden sollen, in Front und Kehle durch Revettements oder krenelirte Mauern vollkommen sturmfrei, kann das Erscheinen des Feindes auf der Sohle des Hauptgrabens der Vertheidigung jener Werke mithin nicht gefährlich werden, so erscheint das Glacis en contrepente allerdings als eine Einrichtung, welche den Ausfallkrieg des Platzes nicht allein erleichtert, sondern demselben auch einen Wirkungskreis anweist, den ihm bis dahin keine andere Befestigung verschaffen konnte. Da aber alle Ausfälle, mögen sie auch unter den günstigsten Umständen unternommen werden, stets Menschenverluste nach sich ziehen, deren Summe bedeutend sein wird, sobald sich die Ausfälle schnell und auf allen Punkten wiederholen, was durchaus nothwendig ist, wenn dieselben grosse und entscheidende Resultate liefern sollen, — so folgt daraus, dass das Glacis en contrepente sich vorzugsweise für grössere Plätze eigne, deren stärkere Garnison, ohne Nachtheil für die Vertheidigung, Verluste zu ertragen und mithin den Ausfallkrieg auf die Dauer mit Energie durchzusetzen im Stande ist.

Um übrigens bei einem Glacis en contrepente vollkommene Sturmfreiheit für die Aussenwerke sowohl, wie für den Hauptwall zu erlangen, müssen die Revetements oder krenelirten Mauern dieser Werke eine bedeutendere Höhe haben, als sie zu haben brauchten, wenn kein Glacis en contrepente vorhanden, sondern die Kontreskarpe des Grabens verkleidet wäre, denn der Feind kann mittelst des Glacis en contrepente mit grosser Leichtigkeit Sturmleitern von den grössten Dimensionen in den Hauptgraben bringen und an die Revettements ansetzen, während die Transportation dieser Leitern durch eine revetirte Kontreskarpe nicht allein erschwert, sondern auch aufgehalten wird. Der eskaladirende Feind muss nämlich bei einem gewöhnlichen pallisadirten bedeckten Wege zuvörderst die Besatzung desselben mit dem Säbel in der Faust vertreiben, dann die Pallisaden umhauen, seine Sturmleitern durch den bedeckten Weg schaffen und an die revetirte Kontreskarpe hinunterlassen, damit ein Theil der Sturmkolonne in den Hauptgraben gelange, um die grössern

Leitern, welche zur Ersteigung des Hauptwalles bestimmt sind, durch den Hauptgraben zu tragen und an die Revetements zu setzen. Vergegenwärtigt man sich diese zusammengesetzte Operation, die nur in der Nacht ausgeführt werden kann, hat man alle Zufälle vor Augen, welche möglicher Weise eintreten können und welche bei der besten Disposition unrettbar Unordnung in die stürmenden Kolonnen bringen; so kann Niemand leugnen, dass eine solche Eskalade eine überaus schwierige Unternehmung ist, und zwar besonders deshalb, weil die stürmenden Kolonnen sehr viel Zeit brauchen, um von dem bedeckten Wege auf den Hauptwall zu gelangen, der Vertheidiger aber diese Zeit benutzen wird, um seine Reserven nach den bedrohten Punkten des Hauptwalles zu dirigiren, und die feindlichen Abtheilungen, welche denselben schon erstiegen haben sollten, mit dem Bajonett in den Hauptgraben hinabzustürzen. Der grössere Theil dieser Schwierigkeit fällt nun aber bei einem Glacis en contrepente weg; denn der eskaladirende Feind wird dort durch keinen pallisadirten bedeckten Weg oder bekleidete Kontreskarpe aufgehalten, er legt ohne den mindesten Zeitverlust seine Sturmleitern an den Hauptwall und ersteigt denselben, bevor der Vertheidiger Zeit hat, seine Reserven herbei zu bringen. Die Eskalade wird daher mehr den Character eines Ueberfalles haben, wie dies bei einem bedeckten Wege Cormontaigne's der Fall sein kann, wo der Kommandant durch das Gefecht, welches der Stürmende mit den Wachen der Kontreskarpe zu bestehen hat, bei Zeiten von der ihm drohenden Gefahr benachrichtigt wird. Auch können die Sturmleitern des Angreifers bei einem Glacis en contrepente, wegen des leichtern Transportes, von grösserer Länge sein; folglich werden auch die Bekleidungsmauern der Werke verhältnissmässig höher sein müssen, um absolute Sturmfreiheit zu erlangen, die, beiläufig gesagt, durch freistehende krenelirte Mauern leichter hergestellt wird als durch gewöhnliche Bekleidungsmauern, weil der eskaladirende Feind, wenn er auf der Krone der freistehenden Mauer ankommt, gezwungen ist, auf der andern Seite wieder mit Leitern hinabzusteigen, mithin eine doppelte Schwierigkeit zu überwinden hat. Unstreitig waren es die so eben angeführten Vortheile, die ein Glacis en contrepente dem eskaladirenden Feinde gewährt, welche die Ingenieure gegen die Anwendung dieses Glacis einnahmen.

Obwohl Carnot, wie sich der Leser bei der 2ten und 3ten Manier noch mehr überzeugen wird, die Grundideen für seine Entwürfe aus Montalembert und Virgin entlehnte, so hat er es dennoch nicht für rathsam erachtet, die Namen dieser Ingenieure mit einer Sylbe zu erwähnen.

Carnot's zweite Manier. Angewandt auf ein wasserreiches Terrain.

Wollte man Carnot's erste Manier auf ein Terrain anwenden, dessen Wasserspiegel wenige Fuss unter der Erdoberfläche liegt, so würde es an Erde mangeln, den Werken die projektirte Höhe zu geben. Für ein solches Terrain entwirft daher Carnot eine andere Manier, und zwar eine tenaillirte, weil seiner Ansicht nach das Bastionär-System nur erfunden ist, um todte Winkel zu vermeiden, diese aber bei einer Befestigung mit nassen Gräben wenig zu fürchten sind, eine tenaillirte Umwallung überdem den Vorzug der grössern Einfachheit und der geringeren Kosten hat.

Fig. 4. Tab. XVIII. Die Befestigung hat folgende Bestandtheile: a b a ist der Generalabschnitt, c d c der Hauptwall, f e f die Kontregarde, g h g die Tenaille, l m m l ein Waffenplatz, h k die Kaponiere, o p n das Glacis en contrepente, q die grosse Defensiv-Kaserne im einspringenden Winkel des Generalabschnittes.

Der Generalabschnitt besteht aus einer freistehenden krenelirten Mauer, die in 2 Etagen unter Arkaden gewölbt und für kleines Gewehr krenelirt ist. Hinter ihr liegt kein Erdwall mehr. Sie umgiebt den Platz in Tenaillenform, deren flankirte Winkel ungefähr 50° aus einander liegen und deren einspringende Winkel rechte sind. Vor dem Generalabschnitt liegt der Hauptwall c d c, welcher ersteren gegen das entfernte Feuer des Feindes vollständig deckt und in dessen ausspringenden Winkel eine nur 12' dicke Traverse r senkrecht auf der Kapitale liegt, um hinter derselben einige Geschütze aufzustellen, welche in der Richtung der Kapitale rikoschettiren. Unter den gewölbten Durchgängen s s werden die Fahrzeuge bombensicher untergebracht, welche die Ausfallmannschaften über die nassen Gräben setzen sollen.

Die Tenaille g h g ist mit langen Flügeln versehen, um den Hauptwall hinter den Schultern der Kontregarde um so besser zu decken, und wird durch die Kaponiere h k mit dem Waffenplatz l m m l verbunden, dessen vorliegendes Terrain mittelst der weit vorgreifenden Kontregarden durch ein obwohl nur schwaches Kreuzfeuer bestrichen wird, welches den Rückzug der Ausfälle einigermassen deckt, die, nachdem sie sich an der Kehle der Tenaille ausgeschifft, durch die Kaponiere trocknen Fusses in den Waffenplatz gelangen, und, die flachen Böschungen desselben überschreitend, ohne Hindernisse auf den Feind stürzen.

In dem ausspringenden Winkel der Kontregarde f e f liegt eine Traverse, welche gleiche Bestimmung mit der Traverse r des Hauptwalles hat.

Die Kontregarden bilden in Verbindung mit der Tenaille eine General-Couvreface, welche den Hauptwall in seinem ganzen Umfange deckt.

Das Glacis ist ebenfalls en contrepente, um die nöthige Erde für die Wälle zu gewinnen.

Die Linie G H zeigt das Profil der im einspringenden Winkel des Generalabschnittes liegenden Defensiv-Kasematte, deren Stirnmauer mit 5 Kanonenscharten zur Bestreichung des Abschnittes durchbrochen ist, und oben eine Plattform hat, auf welcher 16 Geschütze Platz finden, ferner das Profil des Hauptwalles der Tenaille, der Kontregarden und des Glacis und aller nassen Gräben, welche diese Werke von einander trennen.

Carnot's dritte Manier. Angewandt auf ein unebenes und bergiges Terrain.

Die Schwierigkeiten, das Bastionär-System im bergigen Terrain gehörig zu defiliren, veranlasste Carnot, der Tenaillen-Befestigung, deren einfachere Konstruction und kürzere Polygonseiten sich den Zufälligkeiten des Bodens besser anpassen, für die Fortificirung eines bergigen Terrains den Vorzug zu geben. Seine zu diesem Zweck projektirte Befestigung besteht aus folgenden Stücken:

Fig. 5. Tab. XVIII. a b a ist der Generalabschnitt, c d c der Hauptwall, f e f die Kontregarde, g h g die Tenaille, l m m l der Waffenplatz, h k eine Kaponiere, o p m das Glacis en contrepente und q eine Defensiv-Kaserne im einspringenden Winkel des Generalabschnittes.

Der Generalabschnitt besteht aus derselben krenelirten Mauer wie bei der zweiten Manier, nur mit dem Unterschiede, dass dieselbe hier einen trocknen Graben vor sich hat, an dessen Kontreskarpe sich der Hauptwall erhebt, vor dessen äusserem Fusse eine 18′ hohe krenelirte Mauer liegt, um seine Sturmfreiheit herzustellen, und unter dem mehrere Poternen fortführen, während sein Wallgang durch die kleine Zugbrücke s mit dem Generalabschnitt eine für Geschütz praktikable Kommunikation herstellt. Vor jedem seiner einspringenden Winkel liegt ein kleiner von krenelirten Mauern eingeschlossener Hof, dessen Facen mit 3 Kanonen, die wo möglich geblendet werden müssen, den vor dem Hauptwall liegenden Graben bestreichen, in welchen man, aus diesem Hofe, durch eine Thüre mittelst einer kleinen Rampe, die in der Zeichnung nicht ausgedrückt ist, hinabsteigt. Die langen Flügel der Tenaille, welche in Front und Kehle mit krenelirten 18′ hohen Mauern umgeben sind, um sie sturmfrei zu

machen, decken auch hinter den Schultern der Kontregarden den Hauptwall.

Die Kontregarde, die Kaponiere und der Waffenplatz sind dieselben wie bei der vorigen Manier, auch liegen im einspringenden Winkel des Generalabschnittes dieselben Defensivkasernen. Die Linie I K zeigt das Profil der grossen Defensivkaserne des Generalabschnittes, des vor ihr liegenden trocknen Grabens, des Hauptwalles und seiner krenelirten Mauer, der Tenaille mit krenelirten Mauern in Kehle und Front, der Kontregarde, des Glacis en contrepente und alle trockne Gräben an, welche die verschiedenen Werke von einander trennen.

Alle Dimensionen sind in den Profilen mit Zahlen beigeschrieben.

Carnot's Vorschläge zur Verbesserung der ausgeführten Bastionär-Befestigungen.

Für die Festungen, welche, nach Vauban'schen Grundsätzen ausgeführt, noch gegenwärtig existiren, schlägt Carnot folgende Veränderungen vor.

Fig. 6. Tab. XVIII. Das gewöhnliche Glacis und seine eingehenden Waffenplätze wird in ein Glacis en contrepente verwandelt und die dadurch gewonnene Erde zu einer General-Couvreface b a b, b a b, b a b, verwandt, deren Krete sich bis zum Kordonstein der Eskarpe des Hauptwalles erhebt, dessen ganzes Revetement mithin gegen die entfernten Batterien des Feindes vollständig gedeckt wird. In der Kehle dieser General-Couvreface wird eine krenelirte Mauer mit Arkaden errichtet, hinter der sich ein 5—6' breiter Gang befindet, welcher gerade auf der Bekleidung der alten Kontreskarpe liegt. Der Grundriss dieser krenelirten Mauer ist in Fig. 7. dargestellt. a a a sind die Arkaden, deren jede in ihrer Stirnmauer 2 Schiessscharten erhält. Die 5te Arkade ist stets mit einer Thüre b versehen, welche zu einer kleinen Rampe c führt, die durch den 3' breiten Gang vor dieser Mauer nach der innern Böschung der General-Couvreface führt. Aus diesen Thüren soll die Besatzung der General-Couvreface ihre nahen Ausfälle auf den Feind machen, der diese Thüren, wenn er den Ausfall bis zu denselben verfolgen wollte, nicht so leicht forciren wird, einmal, weil sie so schmal sind, dass der der Feind nur Mann vor Mann eindringen kann, und 2tens, weil der Feind durch die krenelirte Mauer in grosser Nähe beschossen wird. Das Bankett der General-Coufrevace dient dazu, um einzelne Schützen aufzunehmen, welche die feindlichen Logements auf dem Glacis en contrepente

direct beschiessen. Logirt sich der Feind auf der äussern Böschung der General-Couvreface, so ziehen sich diese Schützen in die krenelirte Mauer zurück und bewerfen von hier aus das feindliche Logement durch Granaten aus dem Handmörser, oder beunruhigen den Feind durch Ausfälle, welche gleichzeitig aus allen Thüren der krenelirten Mauer vorbrechen.

Vor der General-Couvreface liegt ein trockner Vorgraben, von dessen Sohle das Glacis en contrepente aufsteigt, und in ihren einspringenden Winkeln ist dieselbe von den Coupuren c c durchschnitten, welche im Niveau der Grabensohlen liegen und den Haupt- mit dem Vorgraben verbinden. Rechts und links von diesen Coupuren liegen schmale Rampen, die nach den krenelirten Mauern der General-Couvreface hinauf führen. Jene Coupuren sind hauptsächlich für die Artillerie und Kavallerie bestimmt, wenn diese die Ausfälle begleiten sollten, während die Infanterie zum Theil aus den schmalen Thüren der krenelirten Mauer debouchiren kann.

Diese General-Couvreface hilft dem grössten Fehler der Vauban'schen Befestigung allerdings ab, indem sie die Revetements des Hauptwalles gegen die entfernteren Batterien des Feindes deckt. Auch kann letzterer auf ihr, der geringen Breite wegen, keine Angriffsbatterien bauen, ist mithin gezwungen, mittelst der Mine in ihr eine hinreichend breite Oeffnung zu machen, durch welche seine Bresch-Batterien, die am Rande des Glacis en contrepente liegen, die Bastionsfacen zusammenschiessen. Um aber jenen Batterien die Möglichkeit zu benehmen, die Bastionsfacen längs des Ravelingrabens zu beschiessen, oder, was für den Vertheidiger viel gefährlicher ist, durch die Oeffnung zwischen der Tenaille und den Bastionsflanken Bresche in den Flügeln der Kurtine zu legen, legt Carnot auf der Sohle des Hauptgrabens die Traverse d an, welche gleiche Höhe mit der Grabenscheere hat und jene Oeffnung absolut verschliesst. Diese Traverse maskirt allerdings einen Theil des Feuers der Bastionsflanken, was dem Belagerer bei seinem Grabenübergange sehr zu statten kommt, aber indem sie die Flügel der Kurtine gegen Breschlegung schützt, benimmt sie dem Feinde die Möglichkeit, durch die Eroberung dieser Bresche die im Bastion liegenden Abschnitte zu umgehen, und hilft mithin, wie schon in der Beurtheilung von Vauban's erster Manier dargethan wurde, einem der grössten Fehler der gewöhnlichen Bastionär-Befestigung ab.

Im Innern des Bastions legt Carnot die Abschnitte e e an, welche, da die Flügel der Kurtine durch die Traverse d geschützt sind, vom Feinde nicht umgangen werden können, und nur den Nachtheil haben, dass sie einen grossen Theil der Bastionsflanken fortnehmen. Ausserdem verlangt Carnot die Er-

richtung von bombensichern Räumen zur Sicherstellung der Garnison und der Vertheidigungs-Bedürfnisse.

Die Linie L M zeigt das Profil des Abschnitts, des Bastions, der Traverse, der General-Couvreface mit ihrer krenelirten Mauer und das Glacis en contrepente.

Beurtheilung der 2ten und 3ten Manier und der Vorschläge zur Verbesserung der ausgeführten Bastionär-Befestigungen.

Zuvörderst muss bemerkt werden, dass Carnot die Grundideen für seine beiden Tenaillen-Befestigungen aus den Vorschlägen der Ingenieure Voigt und Harsch entlehnte, wie bereits auf pag. 106 dieses Werkes erwähnt wurde.

Bei der zweiten Manier, die mit nassen Gräben versehen ist, fällt zunächst in die Augen, dass die Ausfälle, deren Anwendung Carnot stets zur Hauptaufgabe der Vertheidigung macht, im Grunde wenig durch jene Befestigung unterstützt werden. Die Ausfälle müssen sich nämlich in einem sehr beschränkten Waffenplatz versammeln und können nur von diesem einen Punkte aus vorgehen, der von allen Theilen der feindlichen Laufgräben gesehen und beschossen wird. Die Ausfälle werden mithin hier viel weniger effectuiren, wie in der ersten Manier, wo sie, sich am Fusse des Glacis en contrepente ausbreitend, dasselbe gleichzeitig auf verschiedenen Punkten überschreiten, dadurch die Aufmerksamkeit der Trancheewache der Parallelen theilen und mithin um so leichter reüssiren. Ausserdem ist der Waffenplatz der 2ten Manier, da er nicht pallisadirt ist, in keiner Weise gegen einen coup de main der Trancheewache der 3ten Parallele geschützt, und dieser Umstand kann hier dem Ausfalle sehr gefährlich werden. Denken wir uns nämlich denselben auf seinem Rückzuge begriffen, so ist es sehr leicht möglich, dass ein dem Ausfalle an Stärke überlegener Theil jener Trancheewache dem retirirenden Ausfalle mit aufgepflanztem Bajonett folgt, ihn im vollen Laufe einholend sich mit ihm mischt, gleichzeitig mit ihm in den Waffenplatz dringt und ihn hier zusammenhaut. Flüchtet sich, was anzunehmen ist, der Ausfall in die Kaponiere, um die hinter der Tenaille liegenden Fahrzeuge zu erreichen, welche ihn nach dem Hauptwalle in Sicherheit bringen sollen, so folgt auch hier die Trancheewache mit dem Säbel in der Faust und vollendet auf dem Einschiffungspunkt die Niederlage des Ausfalles. Bei dieser ganzen Unternehmung wird die Trancheewache von dem Feuer der Kontregarden wenig oder nichts lei-

den; denn diese nahen Ausfälle finden nur in der Nacht statt, die Wache hat sich mit dem Ausfalle gemischt, der Pulverdampf vermehrt die Finsterniss und die Verwirrung, und die Besatzung der Kontregarden würde folglich durch ihr Feuer ihren eignen Leuten eben so viel wie dem Feinde schaden. Ueberdem können und dürfen die Kontregarden nur sehr schwach besetzt sein, weil ein einziges, in der 3ten Parallele stehendes, rikoschettirendes Geschütz den Aufenthalt auf diesen nicht traversirten Werken fast unmöglich macht. Ist die Trancheewache mit dem Ausfalle erst in die Kaponiere gedrungen, so ist erstere hier vollends gedeckt; denn von beiden Seiten schützen sie die Brustwehren der Kaponieren und von vorn die Mannschaften des Ausfalles selbst gegen das Feuer des Platzes. Die Trancheewache kann daher nur auf ihrem Rückzuge einigermassen beschossen werden. Da dieselbe aber im Trabe in weniger als 2 Minuten die dritte Parallele erreicht hat, und der Vertheidiger auf dem Hauptwalle, der Nacht und des Pulverdampfes wegen, ihre Retirade nicht wahrnimmt, auch sein Feuer aus Sorge, den Ausfall zu beschädigen, nicht zu früh beginnen lassen darf, so wird die Trancheewache in den meisten Fällen auch auf ihren Rückzug wenig vom Feuer des Platzes leiden, und denselben vielleicht vollendet haben, bevor dies Feuer beginnt.

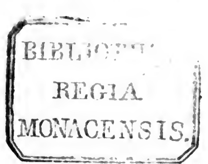
Eine ähnliche Niederlage des Ausfalles ist aber ganz geeignet, das Vertrauen der Garnison auf Unternehmungen dieser Art ein für allemal zu erschüttern.

Carnot's Waffenplatz der 2ten Manier unterstützt mithin, da derselbe jeder Sturmfreiheit entbehrt, den Ausfallkrieg weniger als jeder einspringende Waffenplatz der gewöhnlichen Bastionär-Befestigung; denn letzterer ist wenigstens pallisadirt, und mit gezimmerten Tambouren oder Blockhäusern versehen, hinter denen der Ausfall Schutz findet und welche die verfolgende Trancheewache im Zaume halten. Carnot hätte daher in seinem Waffenplatz ein sturmfreies Reduit legen müssen, in welchem der Ausfall sichere Zuflucht findet und welches das Vordringen des Feindes bis an den Eingang der Kaponiere unmöglich macht.

Ein anderer Fehler, den Carnots 2te und 3te Manier gemein haben, besteht darin, dass die Kaponiere wie die langen Flügel der Grabenscheere das Feuer des Hauptwalles dergestalt maskiren, dass der Hauptgraben nur eine schwache Bestreichung hat; was dem Feinde den Uebergang über diesen Graben sehr erleichtert.

Endlich sind beide Manieren nicht genügend mit bombensichern Räumen zur Unterbringung der Garnison und der Vertheidigungsbedürfnisse versehen.

Bei Carnot's Vorschlägen zur Verbesserung der ausgeführten Bastionär-Befestigung erscheint die General-Couvreface als der wichtigste Bestandtheil. Allein trotz der erwähnten Vortheile, welche dies Werk gewährt, steht seiner Anwendung doch entschieden der Umstand entgegen, dass, wie aus den Profilen hervorgeht, seine äussere Böschung vom Hauptwalle fast gar nicht bestrichen werden kann, der Feind mithin auf derselben ein gegen das Festungsgeschütz fast vollständig gesichertes Logement findet. Ueberdem würde die Ausführung der General-Couvreface, so wie der Abschnitte in Bastion, mit sehr bedeutenden Kosten verknüpft sein.



Druckfehler.

Seite 9 Zeile 7 von oben statt Zurückzug lies Rückzug.
— 26 — 12 von oben statt Bucca lies Busca.
— 27 in der letzten Zeile nach dem Worte Defensiv-Kasematten zwei tt zu setzen.
— 30 Zeile 8 von unten statt revettirt lies revetirt.
— 34 — 9 von unten statt Bilsinger lies Bilfinger.
— 36 — 3 von unten statt von dem Rundel an lies vor dem Rundel.
— 38 — 15 von unten, der Satz beginnt mit: Er war, lies Es war.
— 42 — 7 von unten statt über 90 oder, lies über 90° oder.
— 48 — 9 von oben statt massante lies rasante.
— 48 — 17 von unten statt wie u v n lies wie u v w.
— 51 — 10 von oben statt welcher aussen gebrochen lies welcher nach aussen etc.
— 51 — 7 von unten statt desselben lies derselben.
— 53 — 1 von unten statt Fig. b lies Fig. 6.
— 54 — 5 von unten statt vorgreift lies greift.
— 62 — 11 von unten statt beträgt 15′ muss stehen beträgt 25′.
— 64 — 7 von unten statt die mittlere o lies die mittlere t.
— 85 — 2 von oben statt des 17ten und 18ten Jahrhunderts lies nur: des 17ten Jahrhunderts.
— 112 — 5 von oben statt faktischen lies taktischen.
— 123 — 6 von oben statt zu dem richtigen lies in dem richtigen, und statt in einander lies zu einander.
— 130 — 23 von oben statt nun lies uns.
— 184 statt der Ueberschrift Niederländische Befestigung lies Neu-Niederländische Befestigung.
— 205 in der Randbemerkung statt von jedem Tage lies an jedem Tage.

